



IDENTIFIKACIJA OSOBE NA BAZI GLASA

- 1. Uvod**
- 2. Fiziologija i akustika glasa**
- 3. Glas kao biometrijsko obeležje**
- 4. Karakteristična obeležja govornika**
- 5. Forenzičke metodologije identifikacije govornika**
- 6. Mogućnosti računarske obrade govornih snimaka**
- 7. Lingvistička analiza**
- 8. Koncept identiteta i dokazne vrednosti**
- 9. Forenzička interpretacija rezultata analize**
- 10. Validnost govornih snimaka**
- 11. Operativne pretpostavke uspešnosti identifikacije**



GOVORNA KOMUNIKACIJA čini osnovnu sponu između ljudi i predstavlja temeljnu kariku u formiranju i opstanku ljudske zajednice.

JEZIK kao najšire i najsavršenije sredstvo sporazumevanja predstavlja sistem verbalnih znakova.

GOVOR predstavlja materijalizaciju jezika.

Pokazatelji
važnosti
govorne
komunikacije

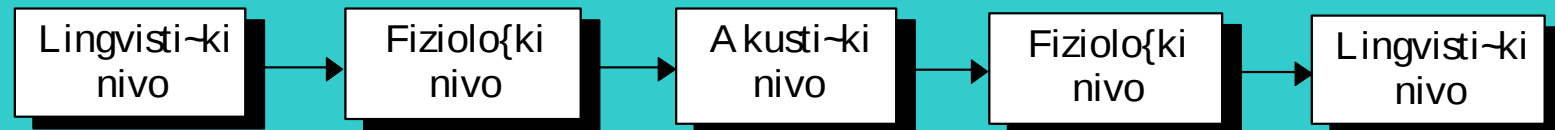
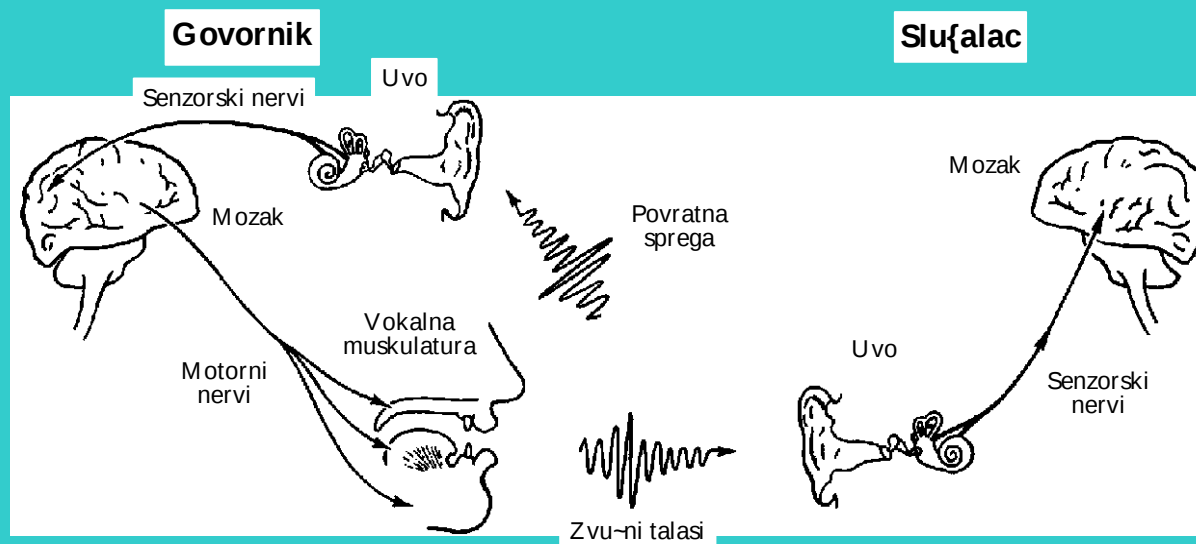
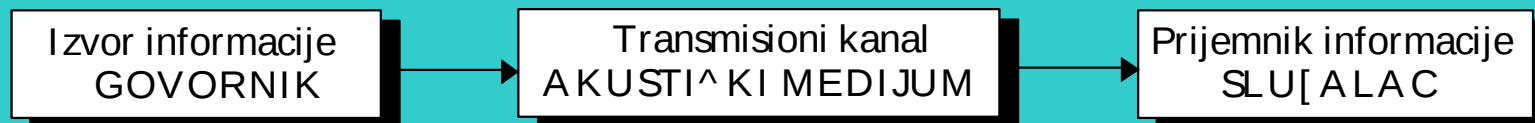
- Prosečno u toku jednog sata u razgovoru izgovorimo oko 4.500 reči.
- Spiker na radiju izgovori oko 7.500 reči.
- Čitajući knjigu pročitamo oko 13.000 reči na sat.
- U toku dana “kroz nas” prođe oko 100.000 reči.

Proces
učenja

- Dete godišnje čuje oko 1.500.000 izgovorenih reči, u toku 7 godina života čuje oko 10.000.000 izgovorenih reči.
- Od 1000 usvojenih reči, svaku čuje po 10.000 puta.

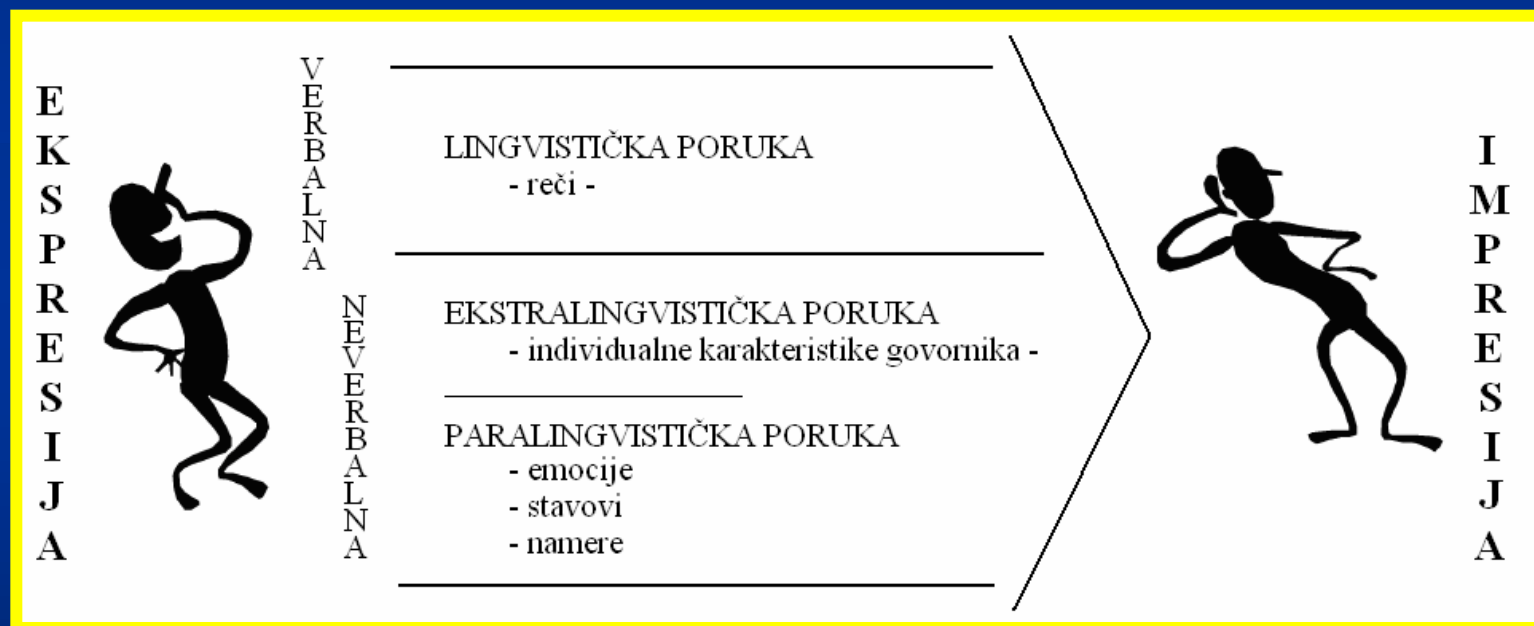


Proces odvijanja govorne komunikacije





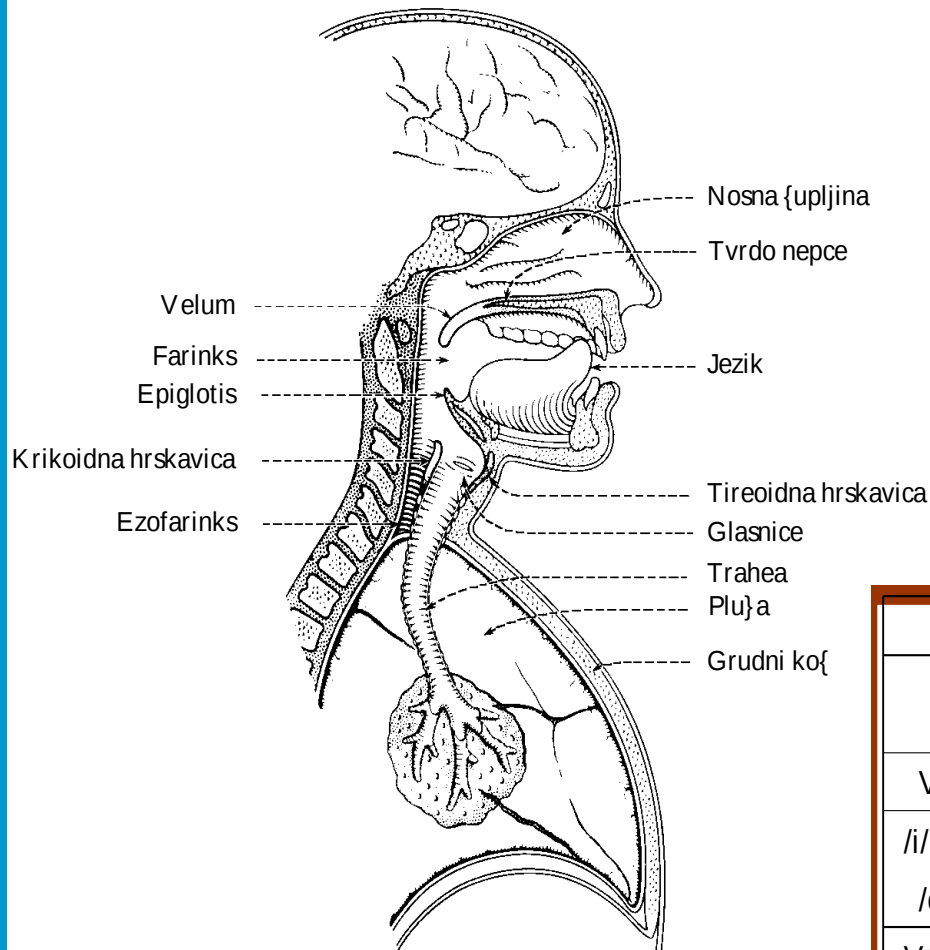
Verbalne i neverbalne informacije



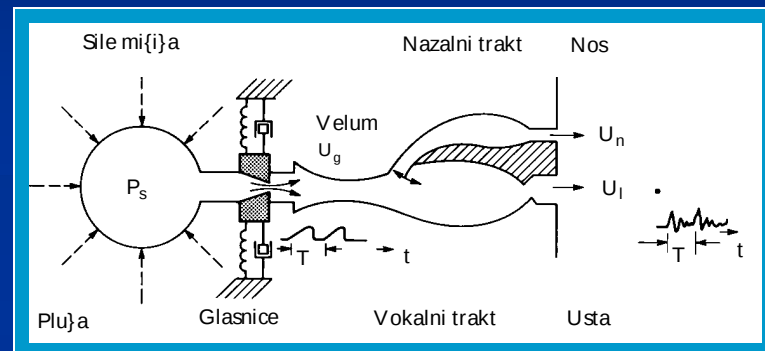


FIZIOLOGIJA GLASA

Šematski prikaz govornog mehanizma



Mehanička ekvivalentna šema

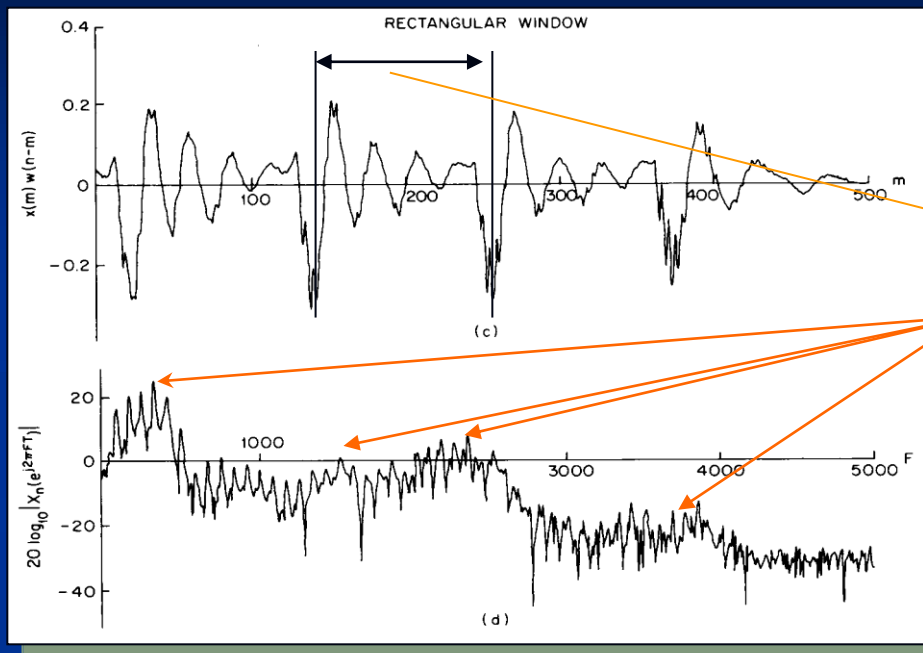


Klasifikacija srpskih glasova

ZVU^NI			BEZVU^NI
Formantna struktura		Laringealna zvučnost	/p/, /t/, /k/, /s/, /ʃ/, /f/, /h/ /d/, /ʒ/, /-/
Vokali	Sonanti	/b/, /d/, /g/, /v/, /z/, /ʃ/, /l/, /d^/	
/i/, /e/, /a/ /o/, /u/	/m/, /n/, /nj/, /r/, /l/, /lj/, /j/		
VOKALI		KONSONANTI	



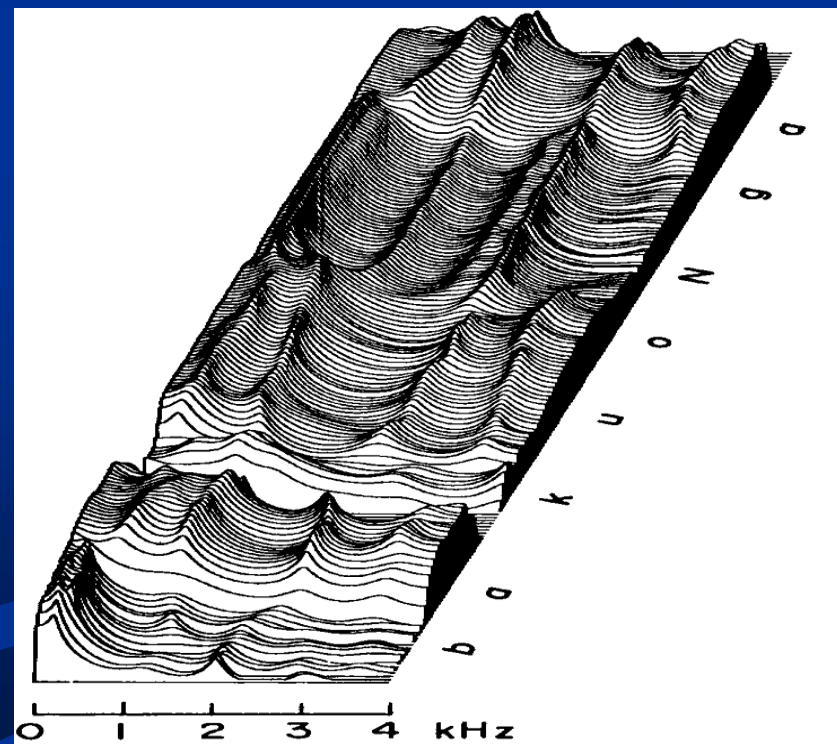
SIGNAL GOVORA

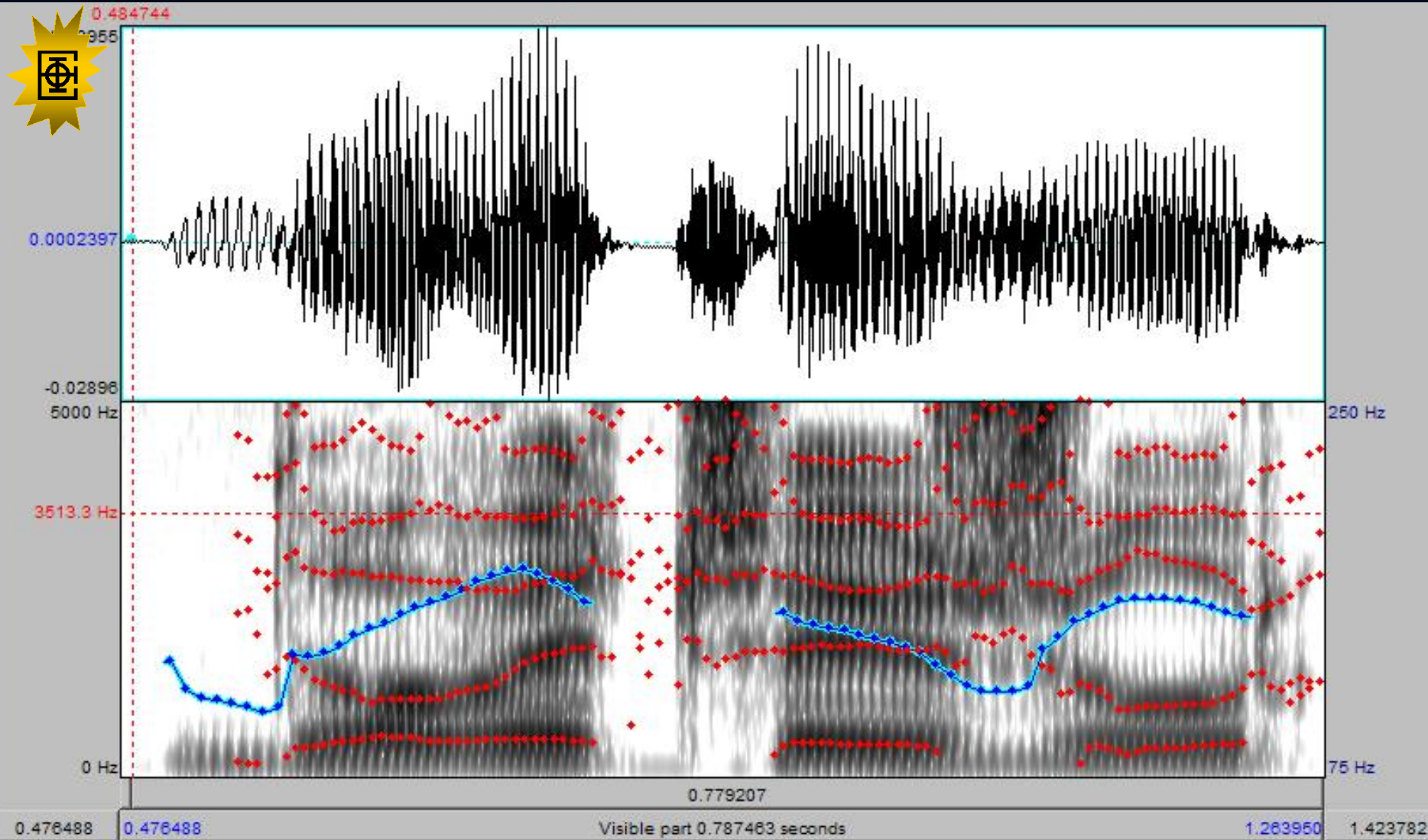


Osnovne karakteristike glasa su:

- osnovna frekvencija glasa,
- položaj formanata na frekvencijskoj osi,
- dinamičke karakteristike glasa.

**3-D
spektrogram**





KARAKTERISTIKA GLASNICA

$$F_0 = \frac{1}{2L_m} \cdot \sqrt{\frac{\sigma_c}{\rho}}$$

L_m - dužina glasnice.

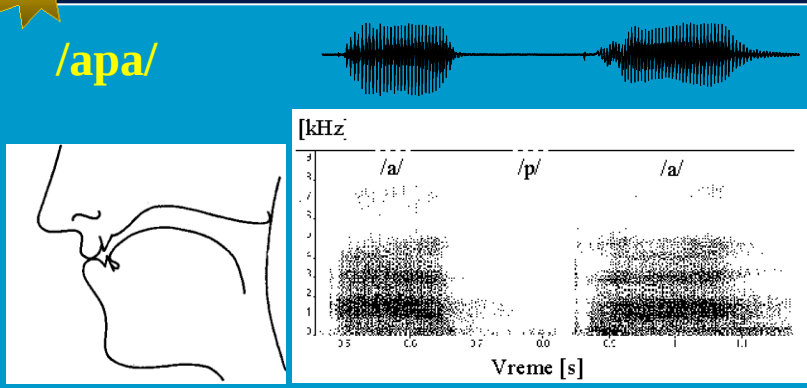
ρ - gustina tkiva.

σ_c - longitudinalna tenziju.



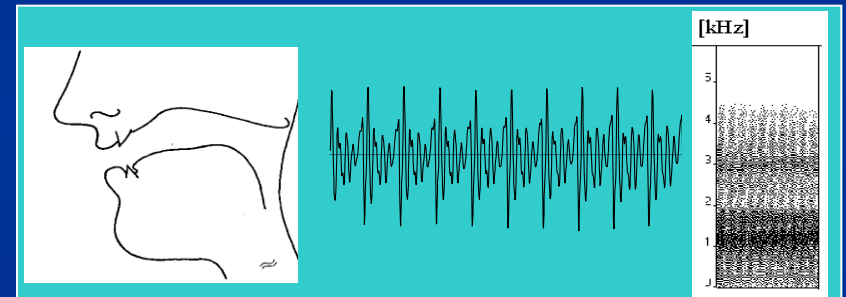
GOVORNI APARAT KAO IZVOR ZVUKA

/apa/

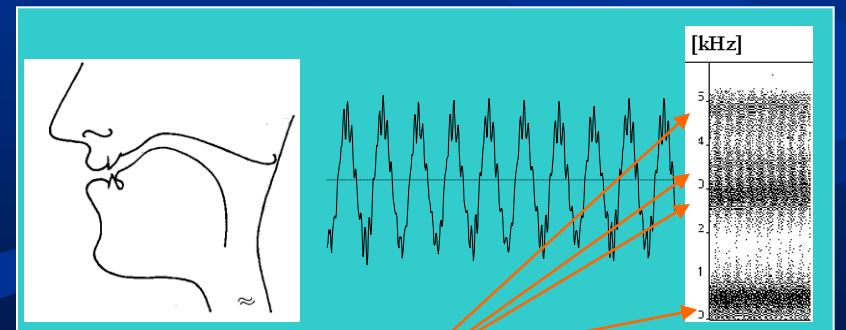


Primeri izgovora nekoliko samoglasnika (vokala) i suglasnika (konsonanata), njihovih signala i spektara (spektrograma).

/a/

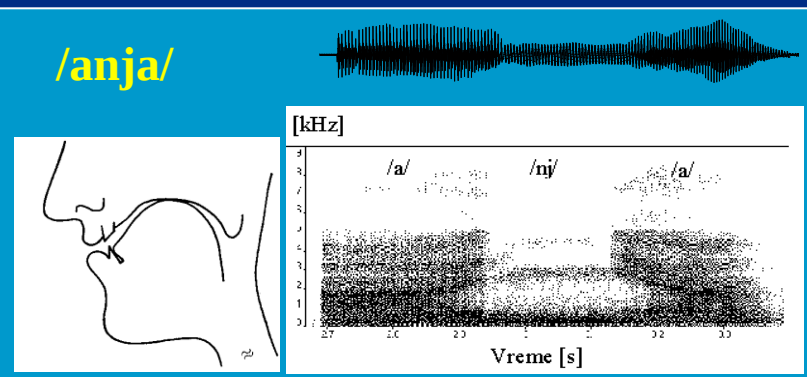


/e/



Formanti

/anja/





KOARTIKULACIJA GLASOVA

Koartikulacija je efekat međusobnog uticaja susednih glasova.

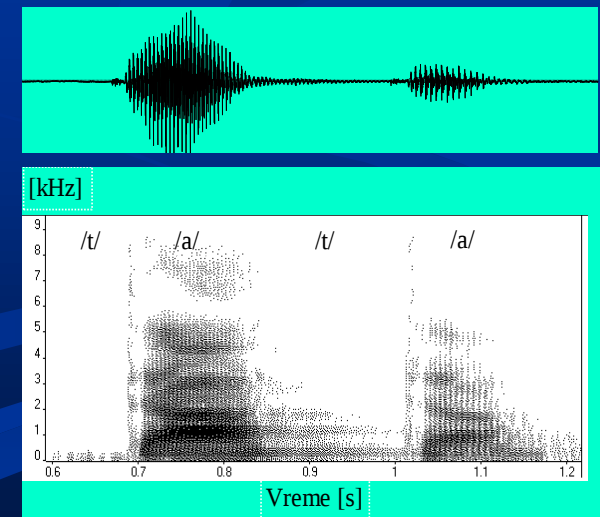
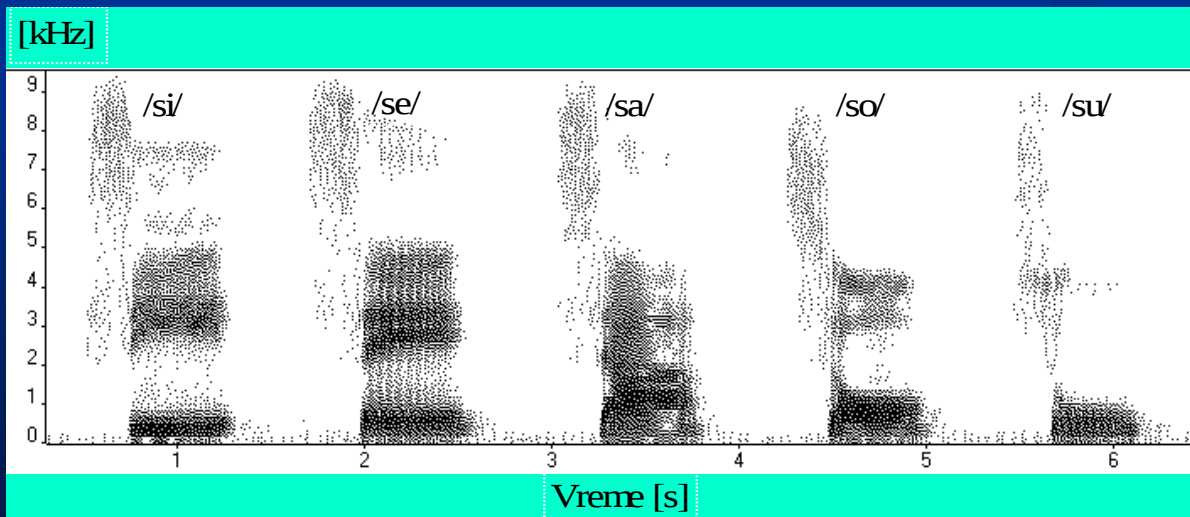
Ona karakteriše tranziciju položaja artikulacionih organa između dva susedna glasa i opisuje se **suprasegmentnim** ili **prozodijskim** elementima.

Primer 1

Ako u artikulaciji jednog konsonanta iza njega sledi na drugom ili trećem mestu vokal /o/ ili /u/, tada će zaobljavanje usana početi već kod artikulacije konsonanta.

Primer 2

Postoji tendencija privlačenja glasova, u pogledu mesta artikulacije. Ako iza ploviva /t/ sledi vokal /i/, ploviv /t/ će se realizovati frontalno na ivici sekutića, a ako sledi vokal /u/ generisanje ploviva /t/ će se pomeriti unazad ka postdentalnom prostoru.

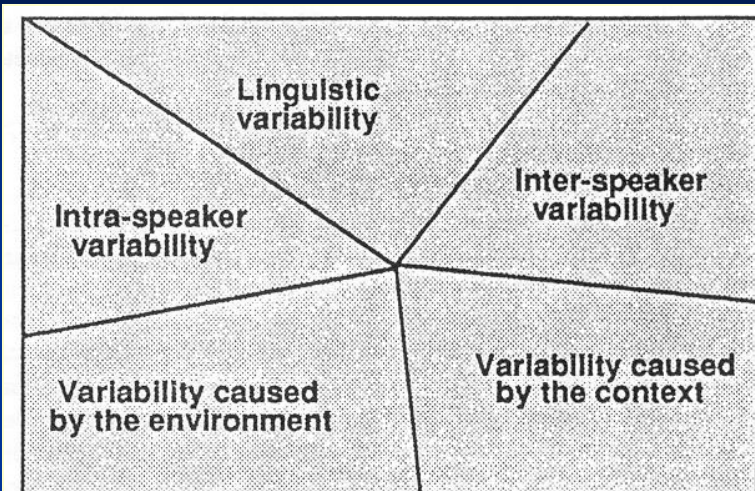
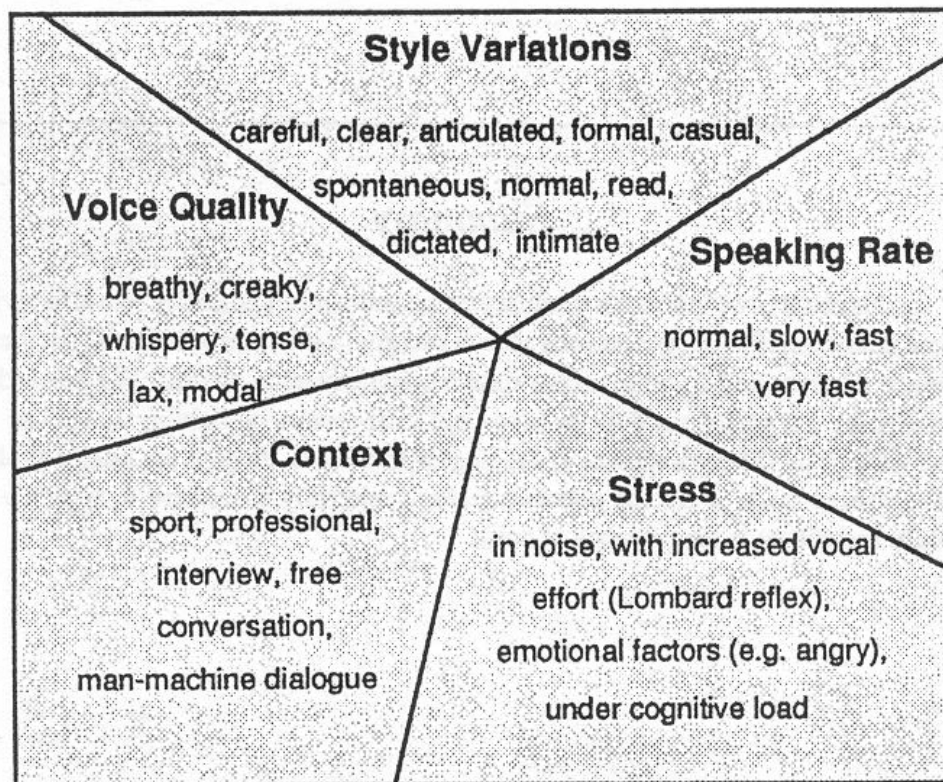




VARIJABILNOSTI U GOVORU

Pet kategorija varijabilnosti u govoru

Sistemi za prepoznavanje govora moraju biti imuni na sve vrste varijabilnosti u govoru.



Sve varijacije su sa aspekta sistema za prepoznavanje govora nepoželjne.

Naprotiv, sistemi za prepoznavanje govornika se upravo baziraju na ovim varijabilnostima.

Konačno, kvalitet TTS sistema se bazira na uspešnosti produkcije ovih varijabilnosti.

Najšira klasifikacija varijabilnosti u govoru



Klasifikacija afektivnih stanja (Scherer)

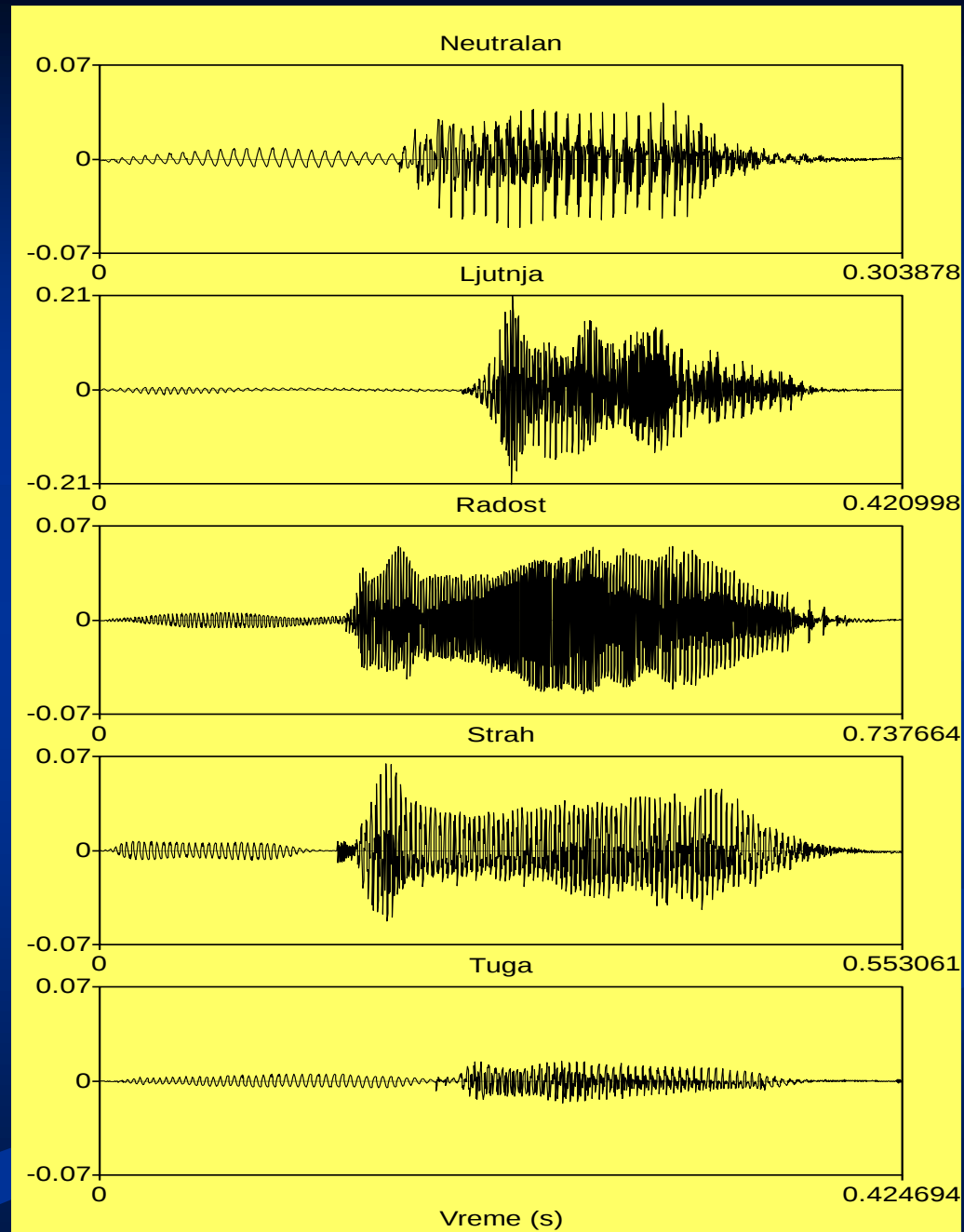
- **Emocije** (ljutnja, radost, strah, tuga, očaj, postidečnost, ushićenost, gordost)
- **Raspoloženje** (veseo, sumoran, iritiran, ravnodušan, depresivan)
- **Interpersonalni odnos** (prisan, hladan, na distanci, prezriv, podržavanje)
- **Preferencija-stav** (simpatija, zaljubljenost, mržnja, žudnja)
- **Afektivna raspoloženja** (nervozan, zabrinut, odbojan, mrzovoljan, nesmotren)



NEVERBALNE INFORMACIJE U GOVORU

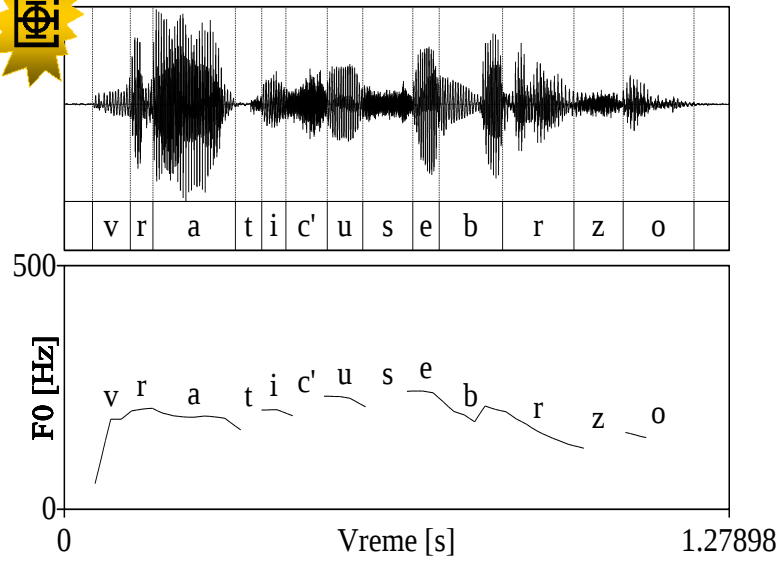
Talasni oblici reči
„da” izgovorene
neutralno i u četiri
emocije

Verbalna
ekspresija emocija

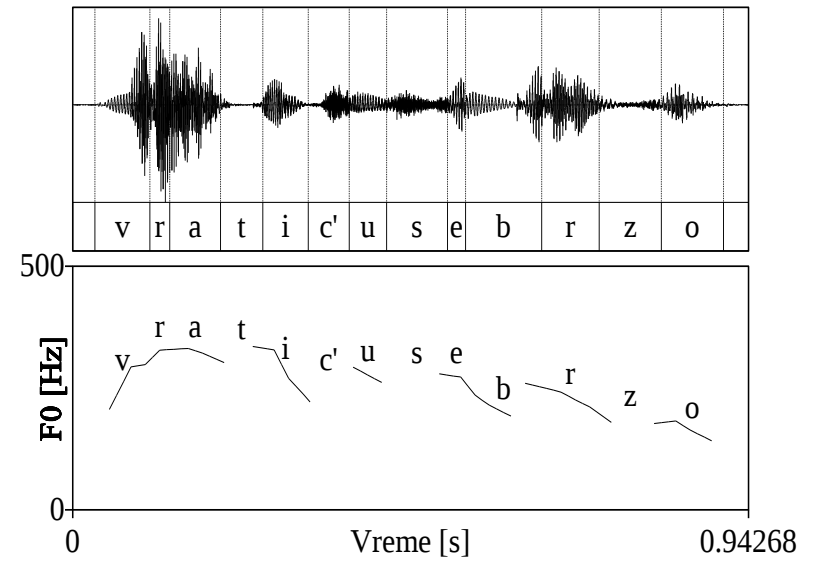




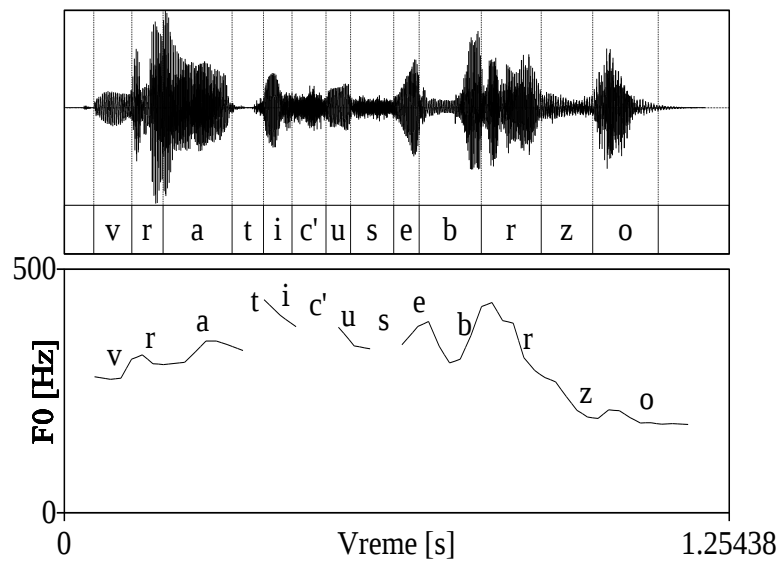
Normalan izgovor



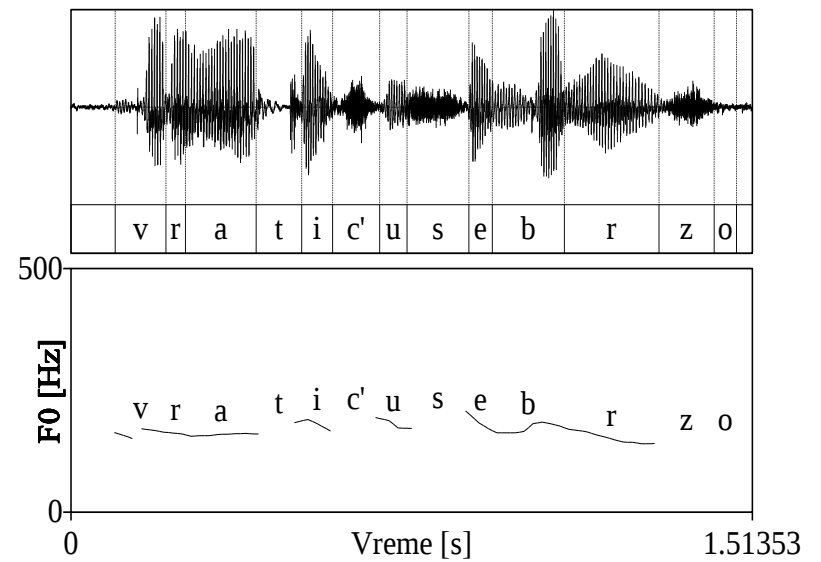
Ljutnja



Radost

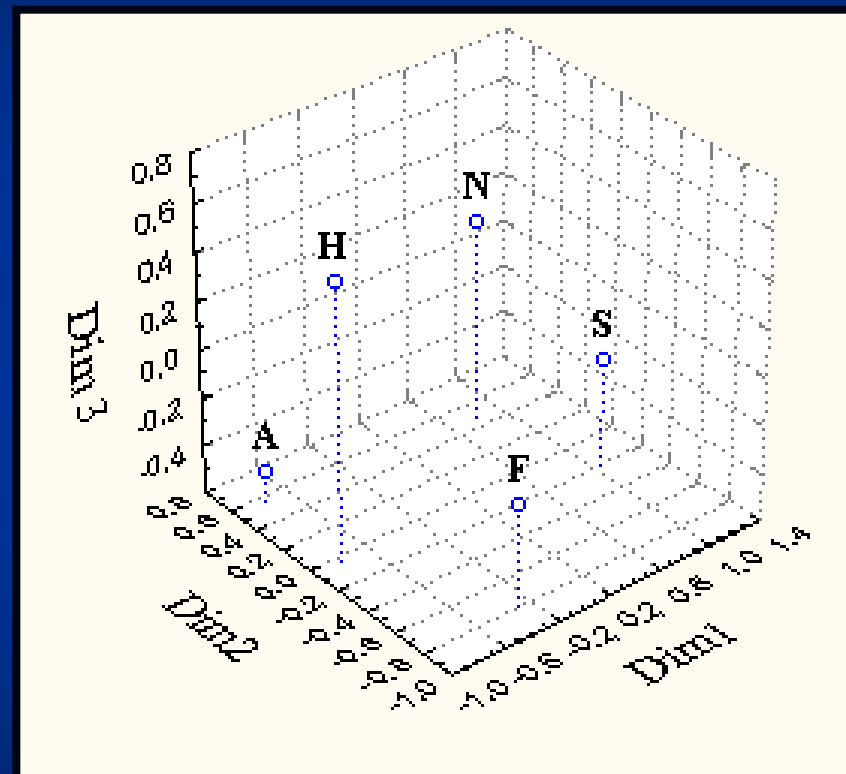
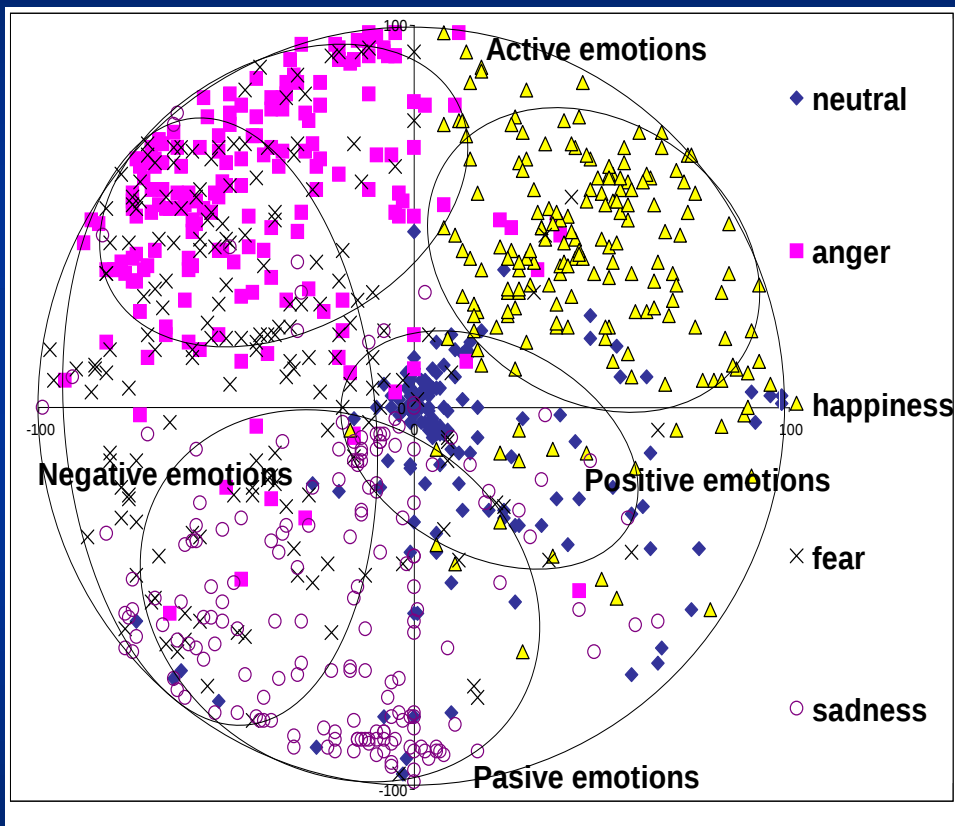


Tuga





Plutchik-ov krug



Multidimenzionalna analiza



Prepoznavanje govora, jezika i govornika

Prepoznavanje govora, jezika i govornika jeste prvi korak u pristupu mašini (računar) putem verbalne komunikacije. Mašina mora “čuti”, “razumeti” i tek onda “izvršiti akciju”. Očigledno su prisutni i elementi “veštačke inteligencije”.

Prepoznavanje govora

jeste proces konverzije akustičkog govornog signala u jezički ispravan tekst. Elementi konverzije se zasnivaju na modelima percepcije govora i apstrahuju inter-spikerske različitosti – apsolutna prednost se daje govornoj informaciji. Osnovni cilj sistema za prepoznavanje govora je: nezavisnost od govornika, neograničeni rečnik i robusnost na uslove primene.

Prepoznavanje jezika

jeste proces identifikacije jezika kojim se pristupa mašini. Osnovni elementi identifikacije se nalaze u fonetskim (akustičkim) i jezičkim (statističkim) osobenostima datog jezika.

Prepoznavanje govornika

jeste proces identifikovanja identiteta osobe koja pristupa mašini. Elementi identifikacije se nalaze u jedinstvenosti fizioloških, akustičkih i jezičkih obeležja govornika. Proces prepoznavanja se zasniva na inter-spikerskim različitostima.



Fiziološka i bihevioralna obeležja u identifikaciji lica



Otisak prsta



Iris/Retina



Glas



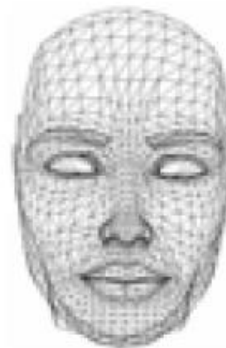
Potpis



Geometrija ruke



Otisak dlana



Oblik lica



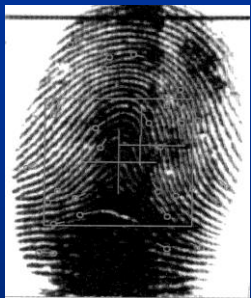
Vrsta hoda



GLAS KAO BIOMETRIJSKO OBELEŽJE

Biološke različitosti između ljudi, kao što su: crteži papilarnih linija, struktura mrežnjače (retine) oka, genski profil (DNK), fizički oblik delova tela (pretežno šake), rukopis i glas, omogućavaju utvrđivanje identiteta na bazi biometrijskih metoda merenja.

Utvrđivanje identiteta osobe na bazi njegovog glasa poznato je pod terminom – *forenzičko prepoznavanje govornika.*

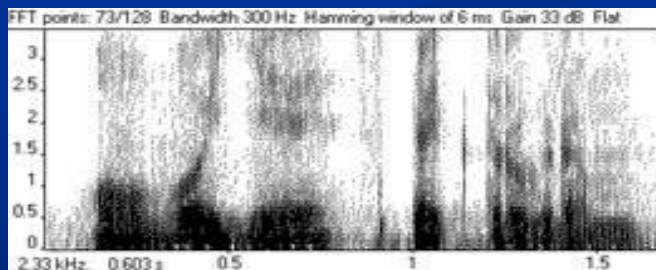


Otisak prsta

Dobar otisak



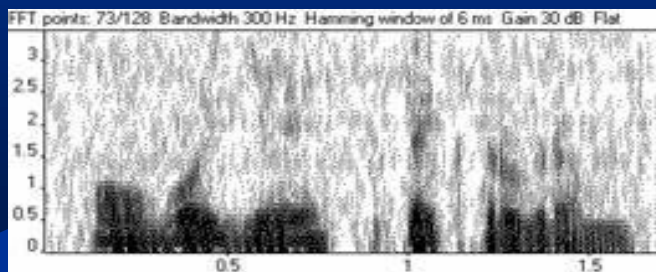
Loš otisak



“Otisak” glasa

(“voiceprint”)

Dobar snimak



Loš snimak



FORENZIČKA INTERPRETACIJA EKSTRALINGVISTIČKIH OBELEŽJA

Značaj ekstralingvističkih obeležja

Nasuprot biometrijskom, forenzički pristup zahteva sve moguće analize kako bi utvrđivanje identiteta dovelo do maksimalne verovatnoće prepoznavanja govornika.

Govorni snimak koji stoji na raspolaganju za forenzičku analizu:

- pored toga što je jedinstven i ne može se ponoviti,*
- može biti veoma lošeg kvaliteta,*
- sa velikim amplitusko-frekvencijskim izobličenjima,*
- prisustvom reverberacije u signalu,*
- može biti vrlo kratak što onemogućava kvalitetnu lingvističku analizu,*
- napravljen u trenutku kada je govornik u veoma ekscitiranom psiho-emotivnom stanju, itd.*



KARAKTERISTIČNA OBELEŽJA GOVORNIKA

KARAKTERISTIČNA OBELEŽJA GOVORNIKA

GLAS

<i>Osnovna frekvencija glasa F_0</i>	Merenje srednje vrednosti F_0 .
<i>Intonacija</i>	Merenje standardne devijacije i raspodele F_0 .
<i>Formanti</i>	Merenje centralne frekvencije formantata vokala, širine formantata, raspodele formantata.
<i>Kvalitet glasa</i>	Merenje stepena devijantnosti u odnosu na normalan glas.

NAČIN GOVORA

<i>Ritam</i>	Merenje trajanja i intenziteta segmenata.
<i>Rečenična intonacija</i>	Merenje karakteristika kontura F_0 .
<i>Tempo govora</i>	Merenje brzine artikulacije slogova.
<i>Respiracija</i>	Merenje brzine, trajanja i spektralnog sastava respiracije.

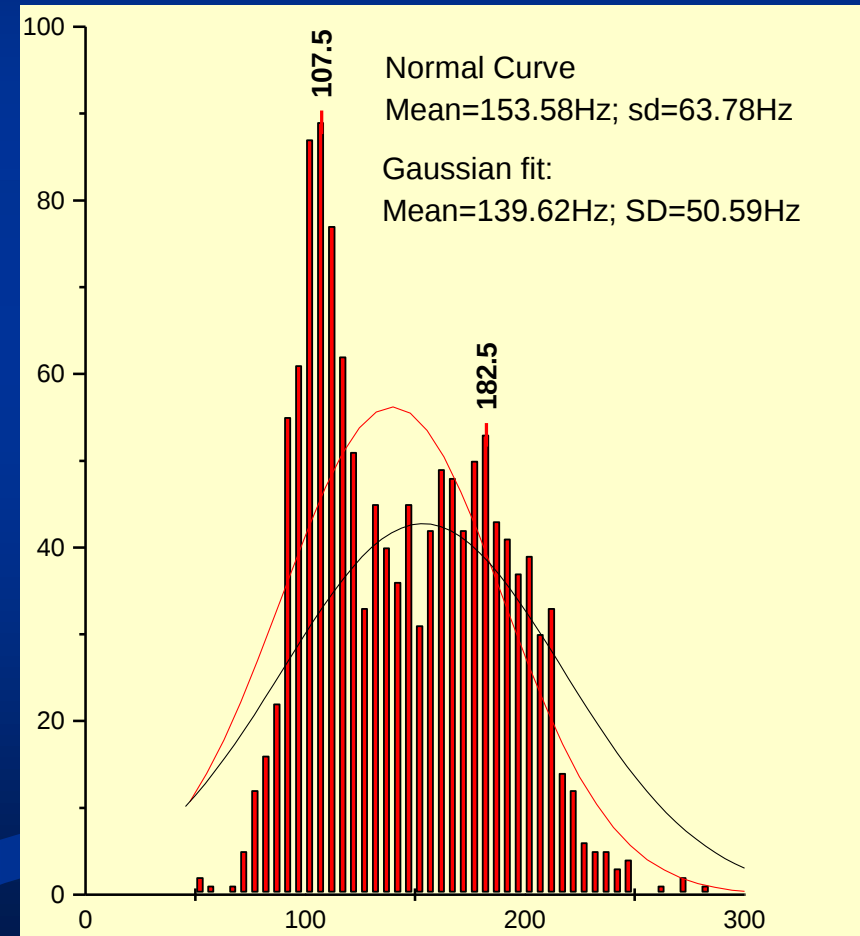
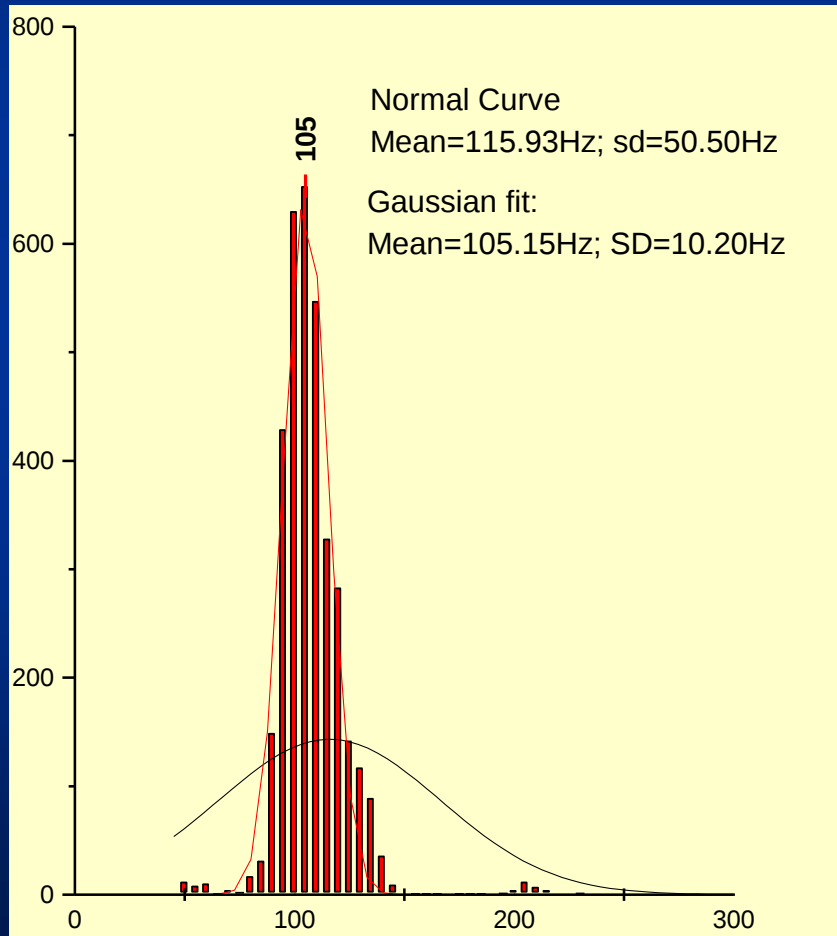
GOVOR

<i>Dijalekt</i>	Određivanje tipa dijalekta i stepena devijacije od standardnog izgovora.
<i>Sociolekt</i>	Identifikacija žargona, opis fonetskih, leksičkih i gramatičkih posebnosti.
<i>Akcent</i>	Utvrđivanje stranog akcenta – podudarnost i/ili devijacije od standardnog fonetskog i sintaksnog sistema.
<i>Devijacije u govoru</i>	Identifikacija govornih nedostataka.



Realan slučaj No.1:

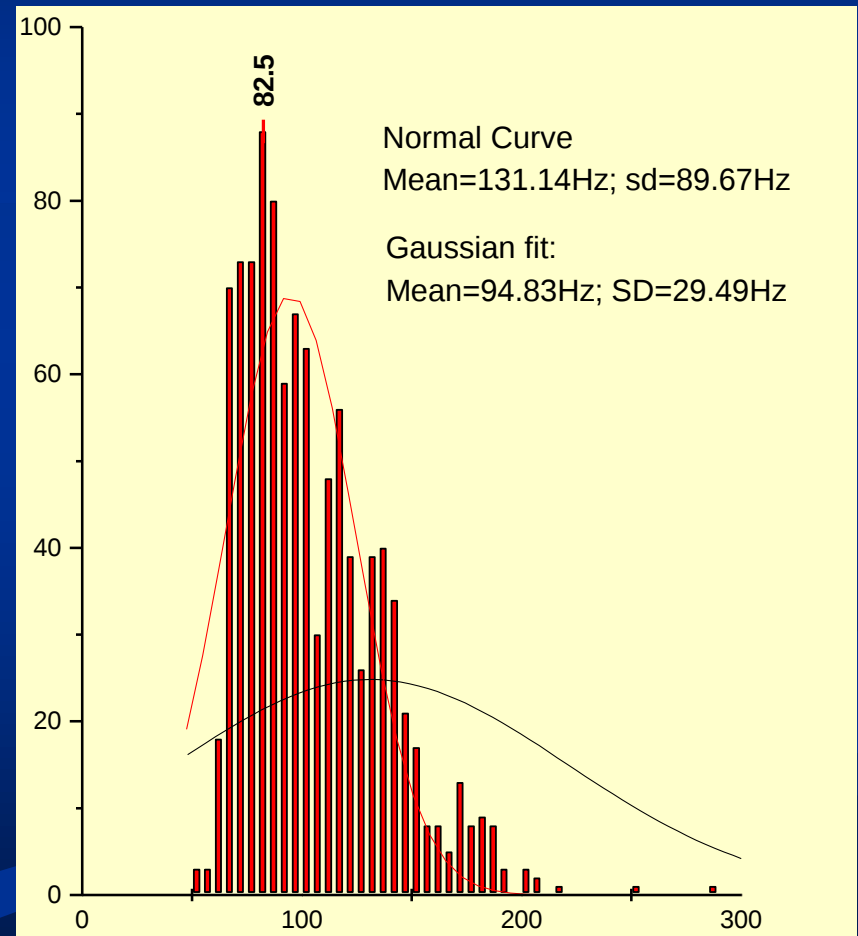
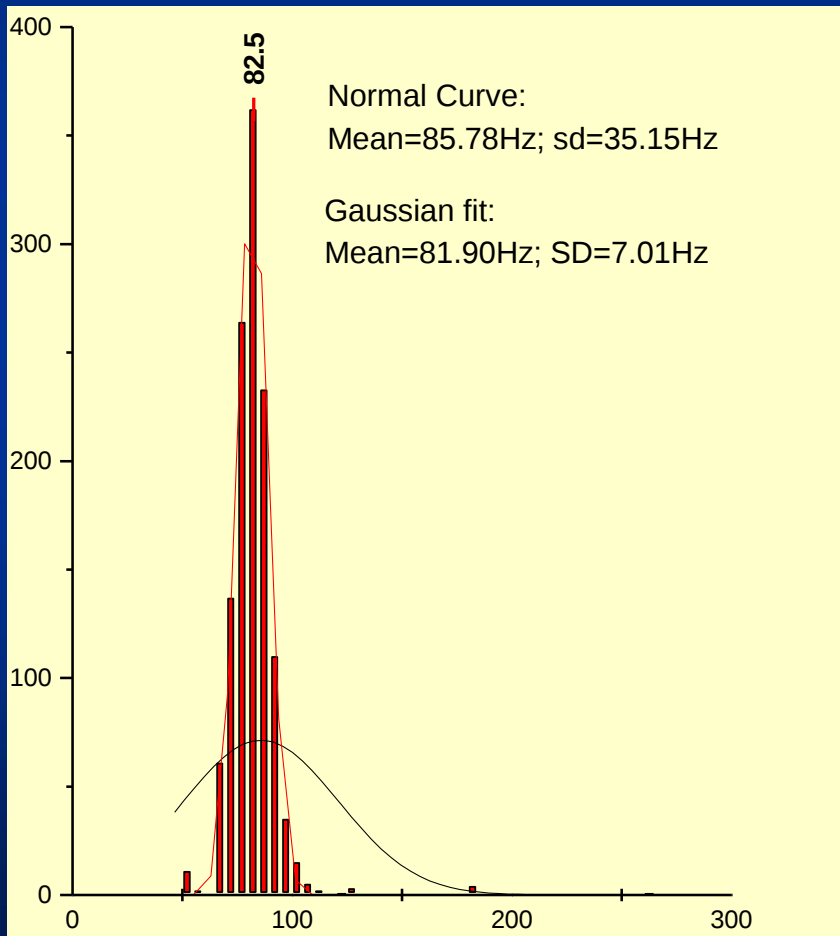
Bimodalnost histograma sa desne strane ukazuje na dva dominantna stanja govornika. Donji pik se odnosi na periode normalnog govora, koji se veoma dobro podudara sa levim (referentnim) histogramom.





Realan slučaj No.2:

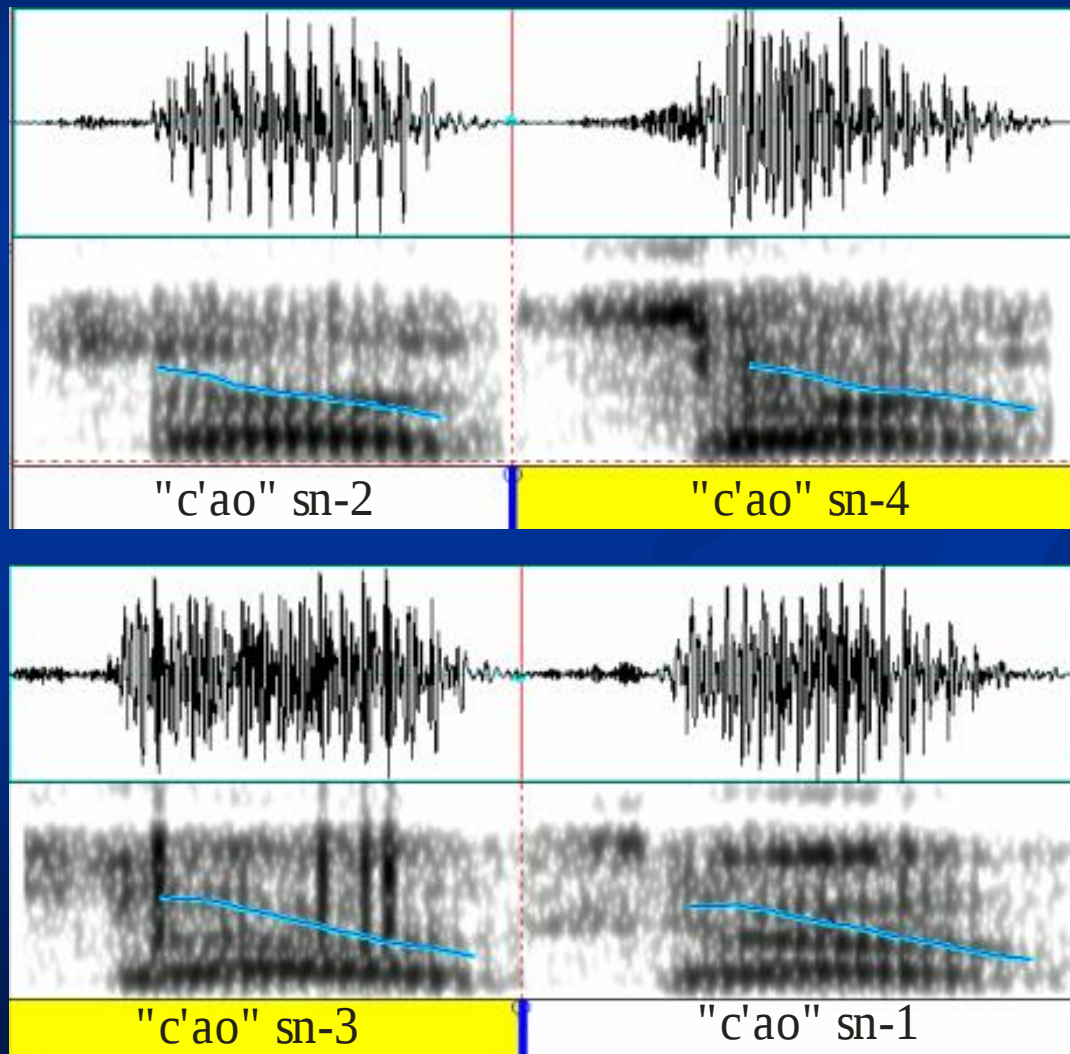
Izraziti **mode** histograma sa desne strane veoma dobro se podudara sa levim (referentnim) histogramom.





Realan slučaj

Korišćenje konture F0 u poređenju automatizovanih izgovornih formi (fraz). Četiri slučaja izgovora reči: *ćao*.





NEKE SPECIFIČNE FORME *EKSTRALINGVISTIČKIH* *INFORMACIJA*

- *Kvalitet glasa (artikulacije)*
- *Specifične glasovne manifestacije*
- *Odstupanja u artikulaciji*



Kvalitet artikulacije

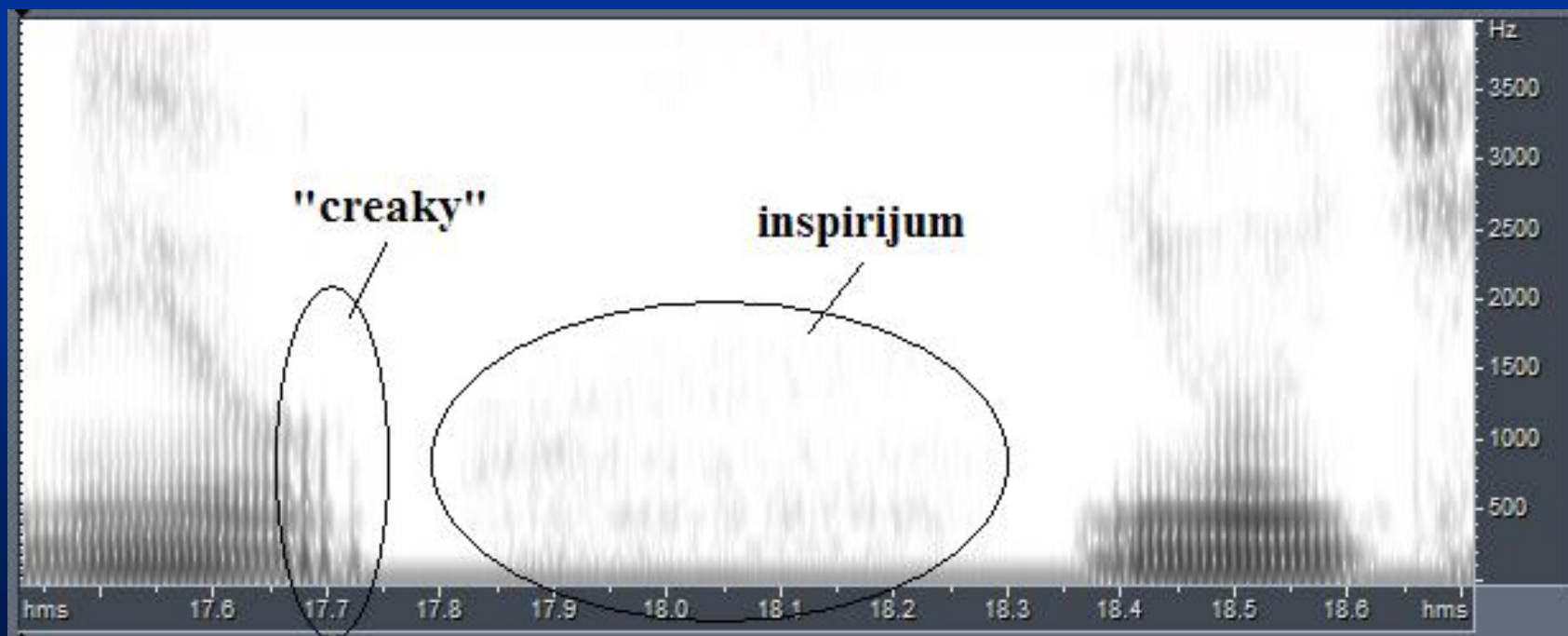
- *Normalna artikulacija*
- *Čvrsta (napeta) artikulacija*
 - *jake emocije,*
 - *imperativni, preteći iskazi*
- *Labava (opuštena, nerazgovetna) artikulacija*
 - *slabe emocije,*
 - *deprimiranost, depresija*



Specifične glasovne manifestacije

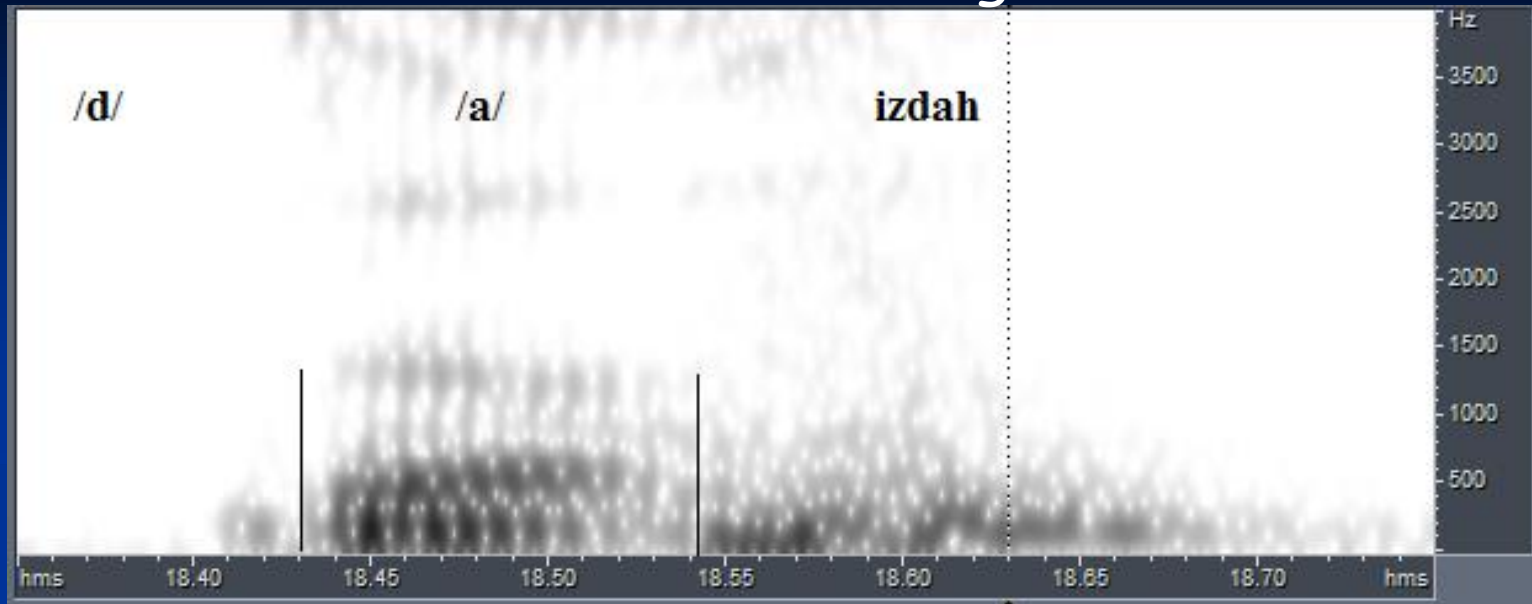
Pod specifičnim glasovnim manifestacijama podrazumevaju se artikulacione ili govorne pojave u glasu govornika koje nisu evidentne kod tipičnog glasa.

”creaky” glas i signal inspirijuma

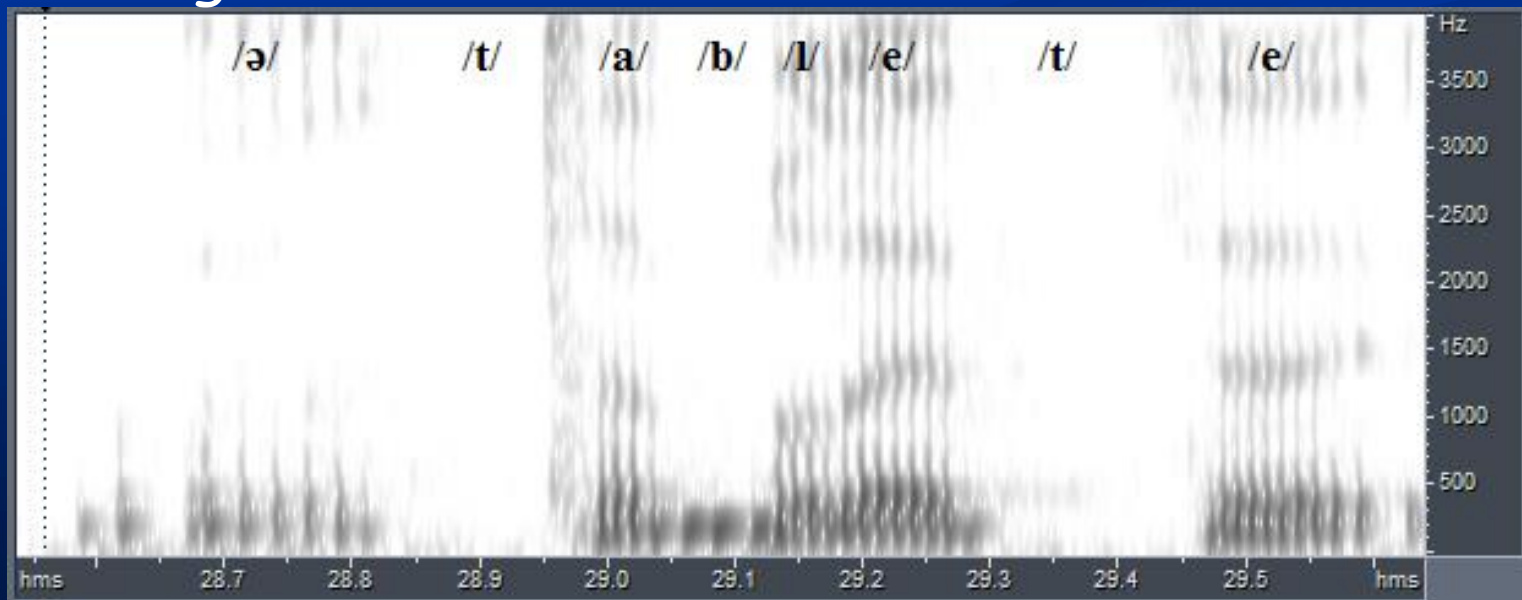


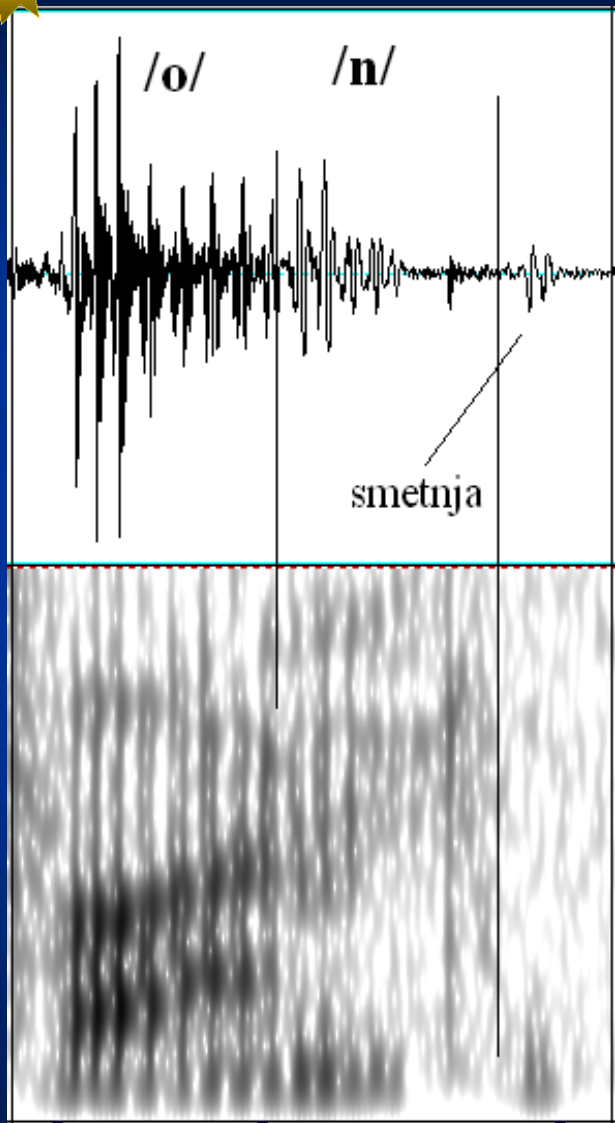


signal izdaha



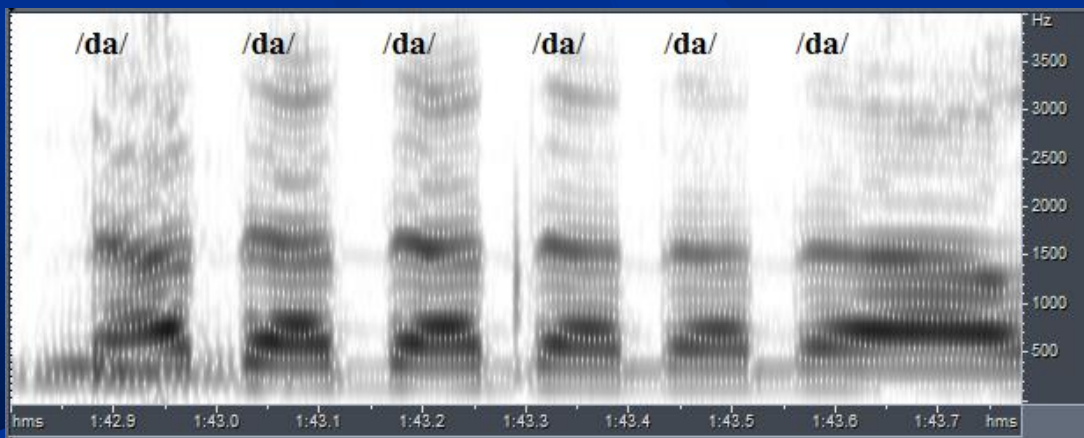
neutralan glas /ə/





Pojava impulsne smetnje kod finalnog alveolarnog glasa /n/ ! Da li je smetnja?

Kao glasovna manifestacija ne na akustičkom već jezičkom planu pojavljuje se kod izvesnih govornika pojava brzog „rafalnog“ ponavljanja jedne iste reči.



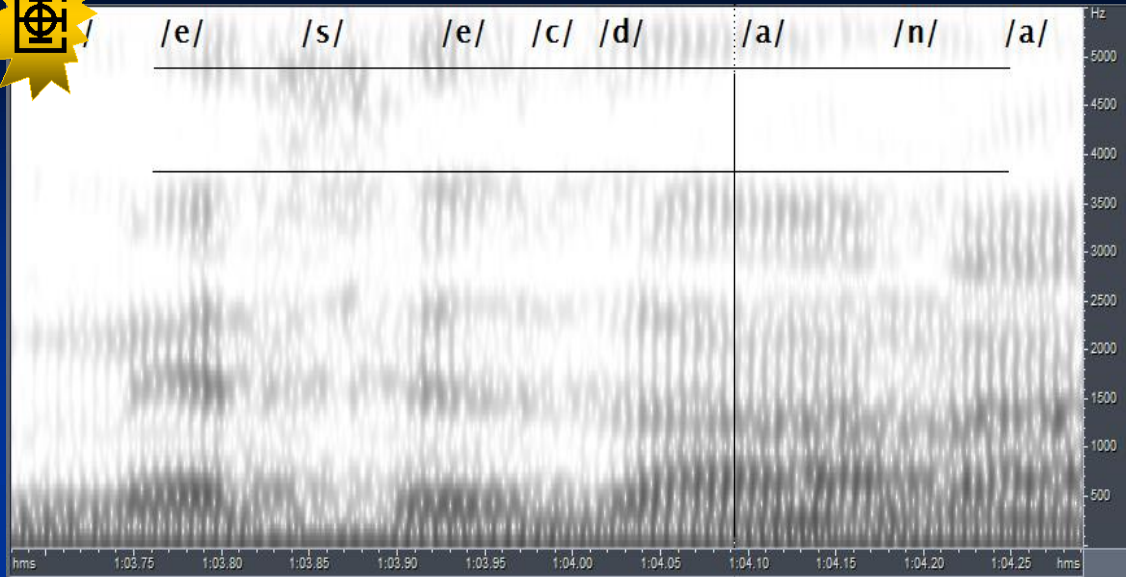


Odstupanja u artikulaciji

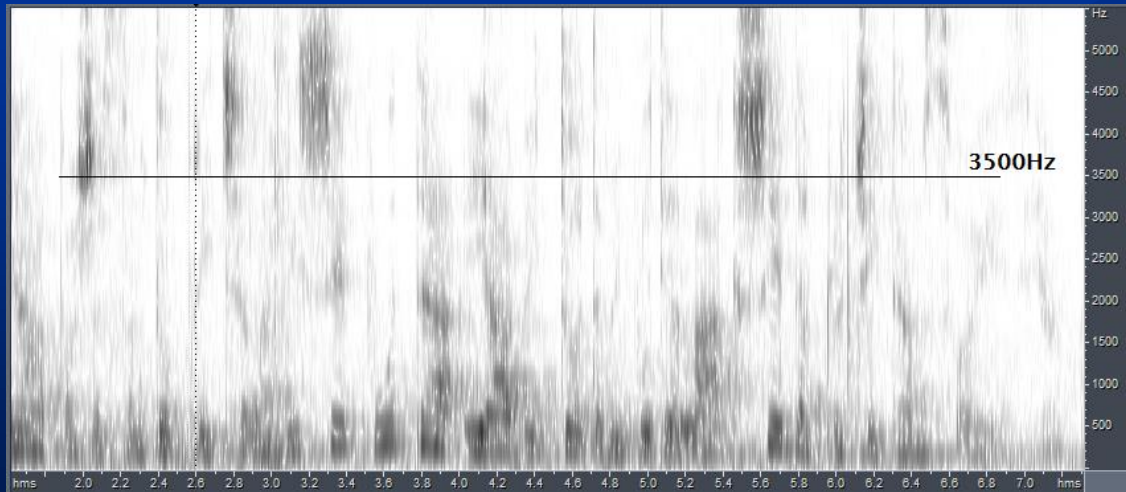
Odstupanja u artikulaciji mogu imati dve forme:

- distorzija artikulacije, kao blaži oblik odstupanja,*
- patologija govora, kada odstupanja dostižu nivo zbog kojih dolazi do oštećenja glasova i u konačnom formi do narušavanja razumljivosti govorne komunikacije.*

Kao individualna karakteristika ova odstupanja mogu biti jedno od snažnih obeležja u karakterizaciji individualnosti.



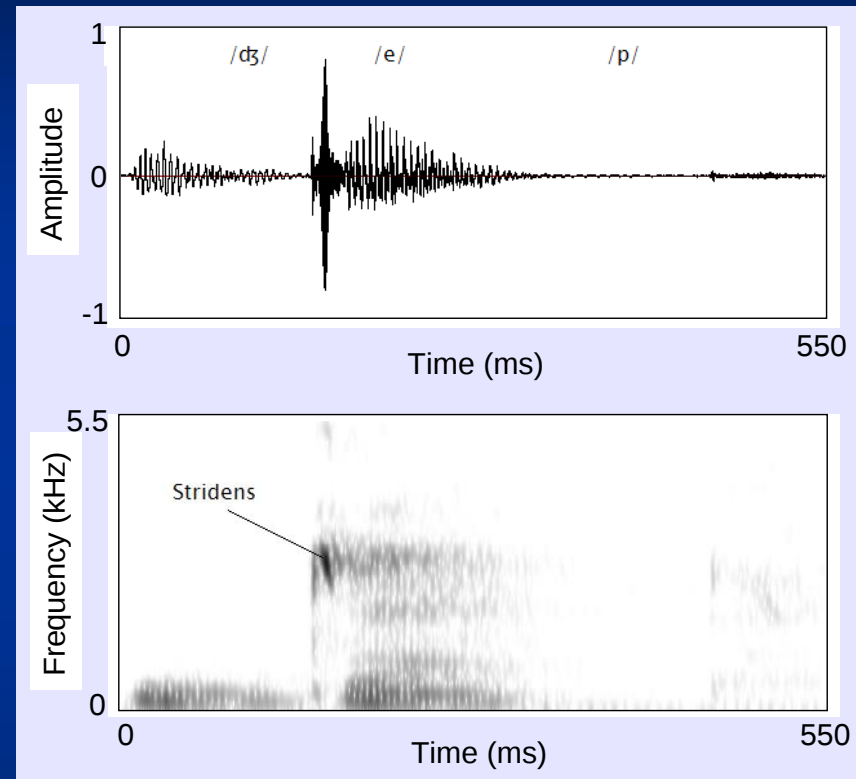
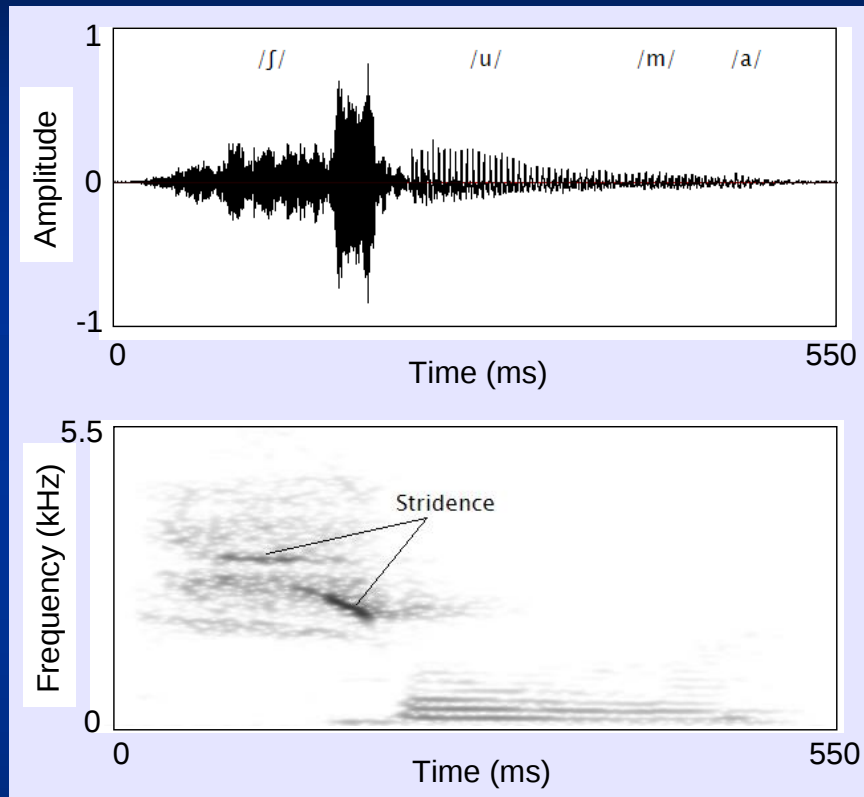
Efekat nazalizacije u govornom iskazu



Pojava sigmatizma u govornom iskazu



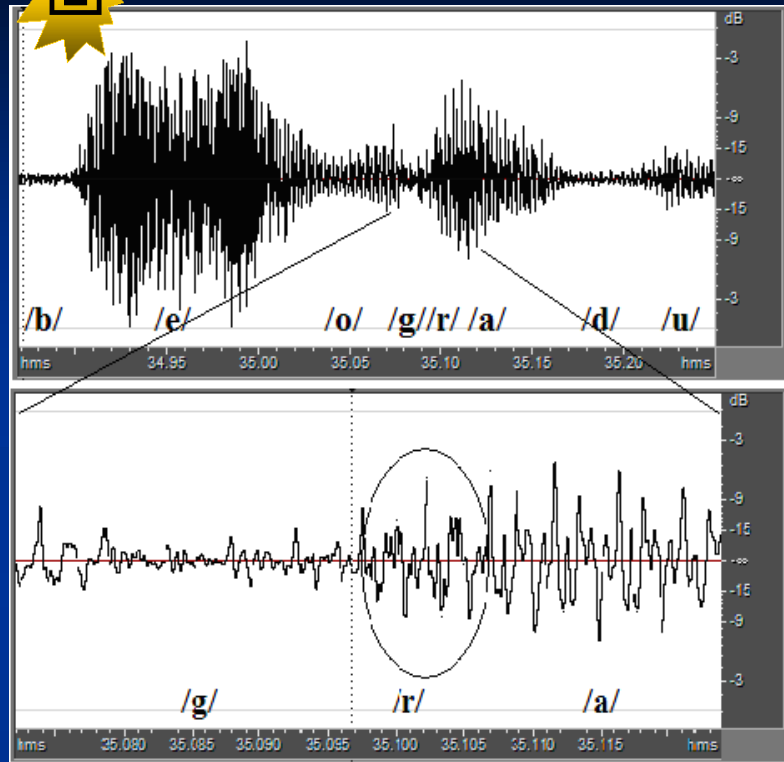
Dva primera stridensa



Pri izgovoru dentalnih i palatalnih frikativa i afrikata vrh jezika je na pravom mestu, žleb po sredini jezika postoji, ali je predubok, pa se pri frikciji stvara zvuk sličen zvižduku.

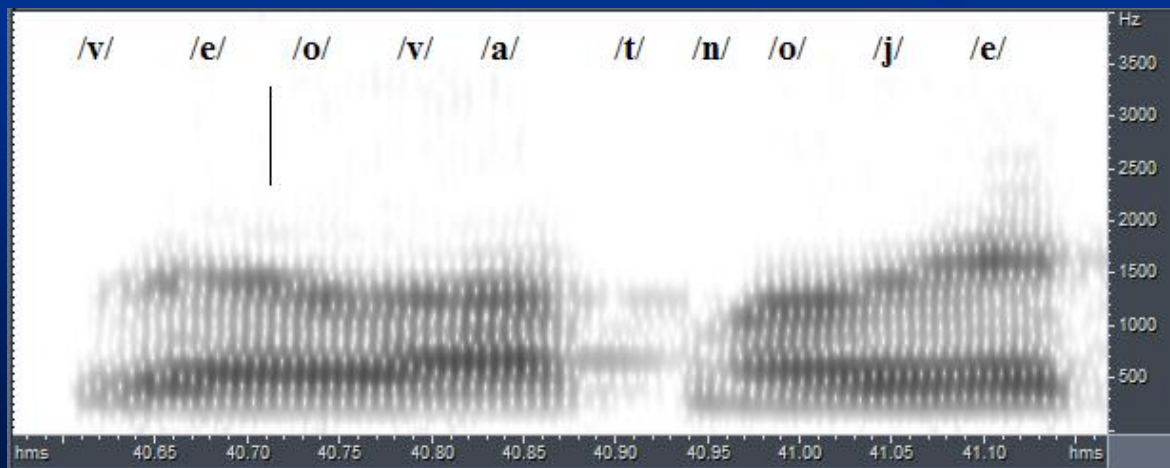
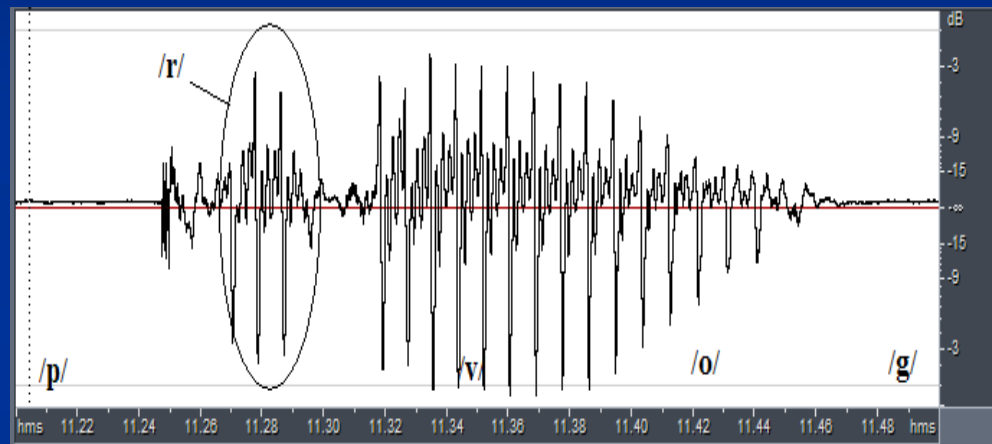


/r/ kod labave artikulacije



Različite realizacije vibranta /r/

Tipičan izgovor /r/



Omisija /r/



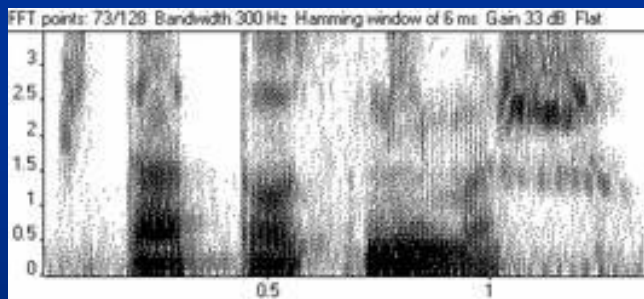
FORENZIČKE METODOLOGIJE

Danas se najčešće koriste sledeće forenzičke metodologije:

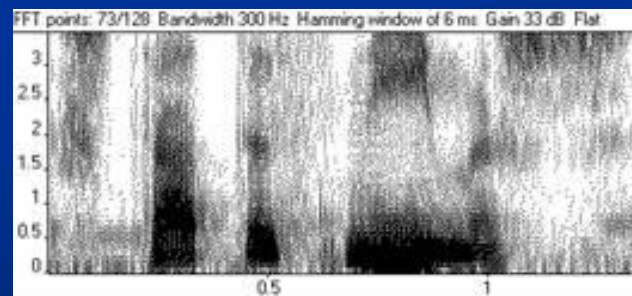
- **Vizuelna interpretacija spektrograma.**
- **Auditivna i lingvistička analiza (ekspertska i neekspertska pristup).**
- **Auditivno-instrumentalna (hibridna) analiza.**

VIZUELNA INTERPRETACIJA SPEKTROGRAMA

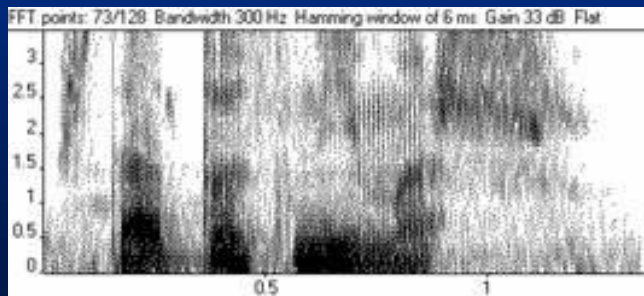
Različiti izgovori rečenice “ŠTA TO SNIMAŠ“



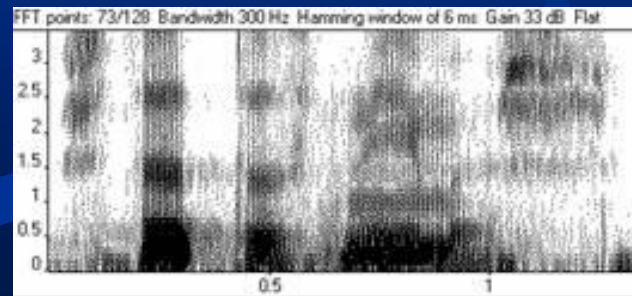
1. govornik u normalnom psiho-emotivnom stanju



Ženska osoba u normalnom psiho-emotivnom stanju



1. govornik u drugačijem psiho-emotivnom stanju



2. govornik u normalnom psiho-emotivnom stanju



AUDITIVNA I LINGVISTIČKA ANALIZA

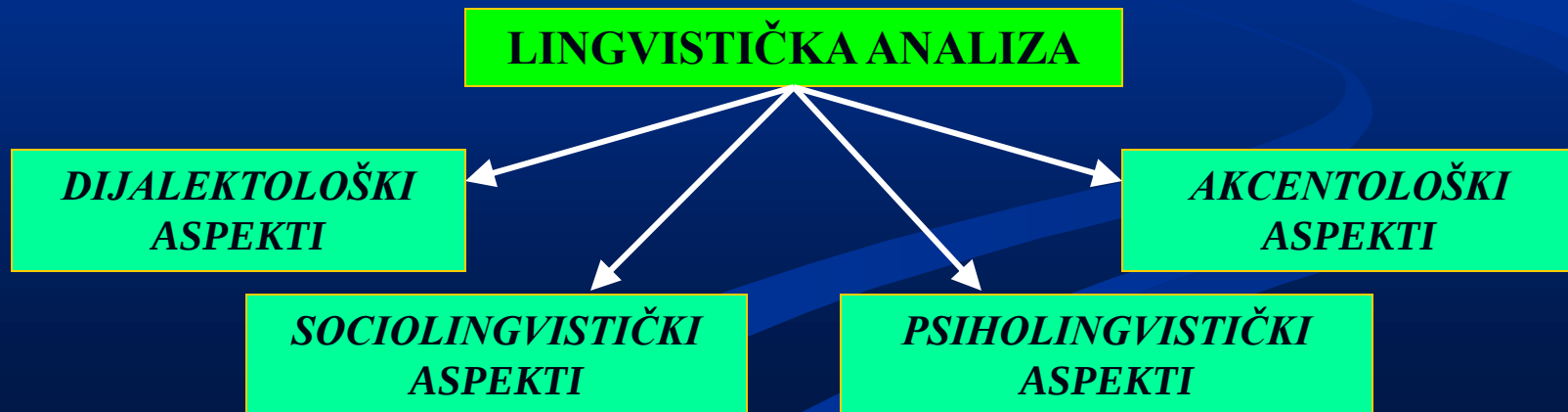
Auditivna i lingvistička analiza glasa je najstarija forenzička metodologija. Postoje dve varijante ove metodologije:

- (i) Kada *postoje snimci učinioca krivičnog dela* (nepoznati govornik) *i osumnjičene osobe* (poznati govornik); tada se u identifikaciji angažuje **ekspert**, i
- (ii) Kada *postoji samo snimak osumnjičene osobe*; tada se angažuje žrtva ili svedok (**neekspert**) koji po sećanju poredi glas učinioca sa glasom osumnjičenog.

EKSPERTSKI PRISTUP

Ekspert, *fonetičar i/ili dijalektolog*, dugotrajnim slušanjem zapaža obeležja:

- *u glasu* (hrapav glas, aspiraciju, izražen sigmatizam, mucanje, itd.),
- *u govoru* (žargon, dijalekt, sociolekt, oklevanje i nesigurnost, greške u govoru, itd.)





Auditivno i lingvističko prepoznavanje

Dijalektološki aspekti

Štokavski dijalekt pokriva: celu Srbiju, Crnu Goru, Bosnu i Hercegovinu i veliki deo Hrvatske. U Šumadiji se razlikuju četiri govorna tipa: gružanski, šumadijski, kolubarski i mačvanski.

Akcentološki aspekti

Akcent podrazumeva isticanje visine i jačine pojedinih delova reči ili rečenica. Naš književni jezik ima 4 akcenta. Prizrensko-timočka govorna zona ima samo jedan akcenat; u zaplanjsko-južnomoravskom regionu tempo je intenzivniji a akcenat oštrij i kraći, itd.

Sociolingvistički aspekti

Sociolingvistika razmatra vidove upotrebe jezika u društvu. Obuhvata: lingvističku geografiju, lingvističke migracije, jezik i profesiju, jezik i obrazovanje, verbalni repertoar, arhaizme, itd.

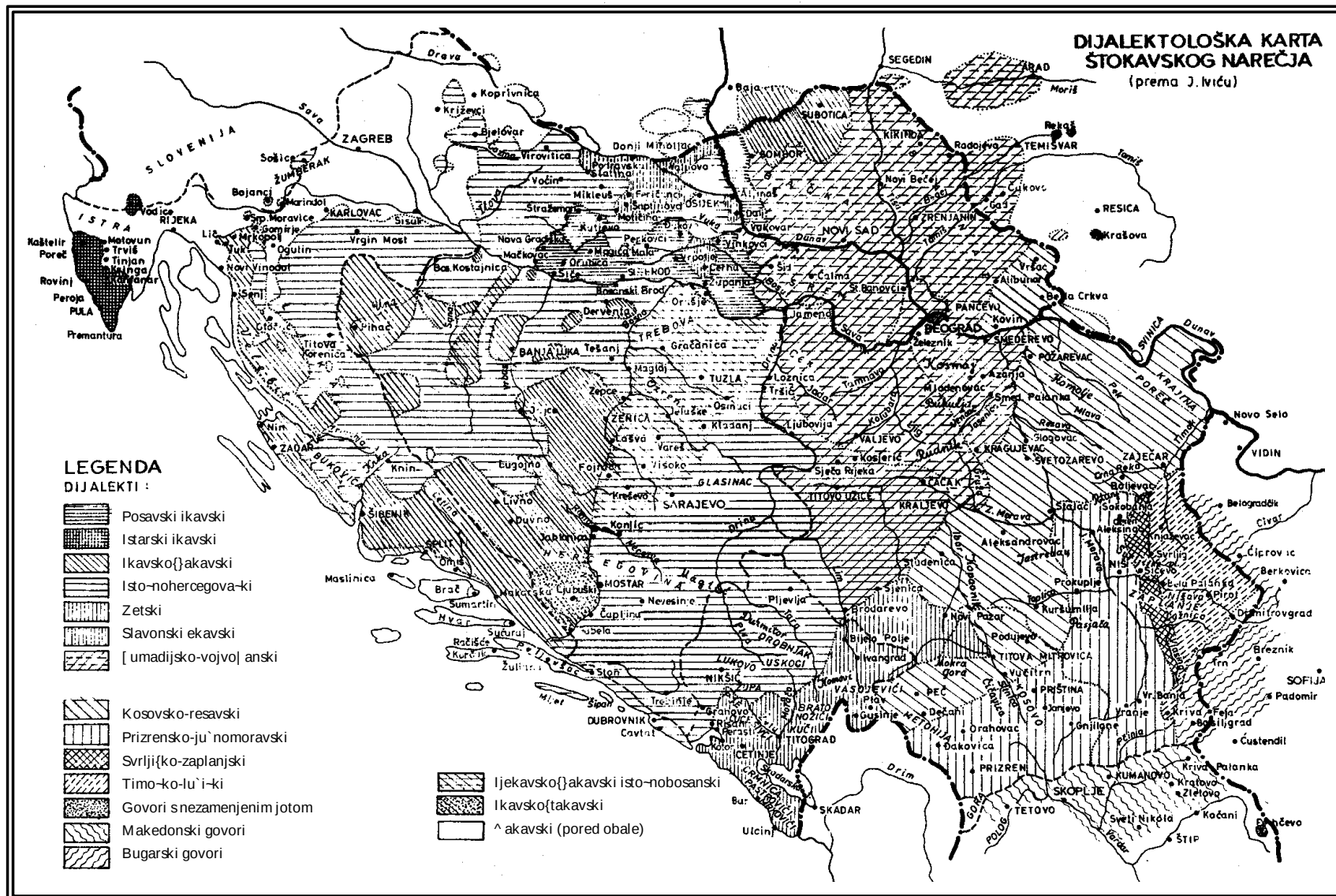
Psiholingvistički aspekti

Psiholingvistika obuhvata psihološke i fiziološke pojave u govoru (uticaj mentalnih procesa na govor, poremećeni govorni razvoj, uticaj emocija i psihološkog stanja na kvalitet govora, itd.).



Dijalektološka karta štokavskog dijalekta

(A. Peco, 1980)





Sociolingvistički aspekti

- **lingvistička geografija** (prožimanja jezičkih skupina),
- **lingvistička demografija** (jezik i migracije),
- **jezik i društveni konflikti** (odnos većinski/manjinski jezici),
- **identitet jezika** (širenje, povlačenje, odumiranje),
- **jezički kontakti** (interferencija, pozajmljivanje, bilingvizam),
- **jezik i identitet** (odnos jezika prema polu, uzrastu, društvenoj klasi i statusu, etnosu, naciji),
- **socijalna dijalektologija** (nestandardni varijeteti, govorni i pisani jezik, urbano i ruralno u jeziku),
- **jezik i profesije** (strukovni jezik, terminologije, žargoni),
- **jezik i obrazovanje** (usvajanje, socijalizacija, učenje maternjeg i stranih jezika),
- **jezička praksa** (jezik u društvenom delovanju),
- **verbalni repertoar** (varijeteti, registri i stilovi, verbalno ponašanje),
- **proučavanje tekstova i diskursa, struktura dijaloga,**
- **dijahronijske promene u jeziku** (arhaizmi, neologizmi, uticaj drugih jezika), itd.



AUDITIVNO PREDOČAVANJE - NEEKSPERTSKI PRISTUP -

Kada ne postoji snimak glasa učinioca već sećanje žrtve ili svedoka koji je čuo, ali ne i video, učinioca tada se može organizovati eksperiment:

- “*voice line-up*” kod nas poznat kao - **predočavanje radi prepoznavanja**.

-

EKSPERIMENT

*Svedoku se pored
glasa
osumnjičenog
predočava još 5 do
7 govornika
sličnih glasovnih
karakteristika*

USPEŠNOST EKSPERIMENTA zavisi od:

- mogućnosti svedoka u pogledu opisivanja glasovnih karakteristika učinioca,
- mogućnosti svedoka u pogledu pravilnog prepoznavanja glasova (analitički i sintetički model prepoznavanja),
- veličine vremenske distance između dela i eksperimenta,
- različitosti psihoemotivnog stanja učinioca i govornika u eksperimentu.

Auditivno predočavanje ima karakter **indicijalnog (posrednog) dokaza**.

Kao dodatna metodologija upotrebljava se u Nemačkoj, Engleskoj, Holandiji, Kanadi i USA (koristi se i kod nas).



AUDITIVNO-INSTRUMENTALNA ANALIZA

Ova forenzička metodologija se danas najšire primenjuje u Evropi (Austrija, Nemačka, Holandija, Švedska, Italija, Rusija, Poljska), delimično SAD, Engleska i Francuska, a uvedena je u forenzičku praksu i kod nas.

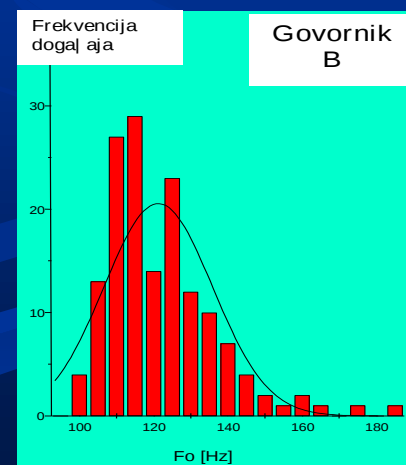
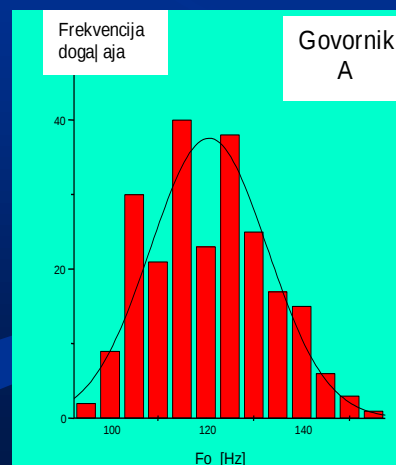
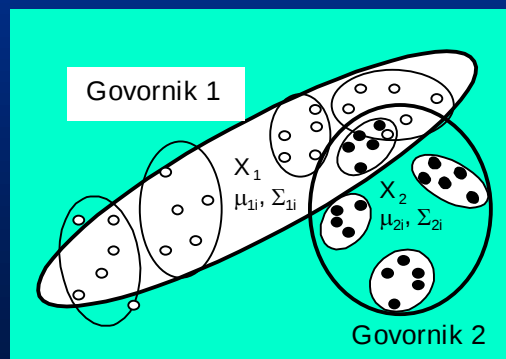
Računarska tehnologija pruža forenzičkom ekspertu prednosti kao: **kompleksne analize, preciznost, ponovljivost i veliku brzinu analize.**

Računarska analiza omogućava:

- Pобољшanje kvaliteta snimaka
- Objektivnu analizu akustičkih obeležja
- Analizu parametarskih (matematičkih) obeležja

Primer histograma osnovnih frekvencija F_0 za dva govornika sličnih visina glasova (oko 120 Hz)

Primer raspodele parametarskih obeležja dva govornika





DOKAZNA VREDNOST IDENTIFIKACIJE GLASA

Rezultat mišljenja eksperta podleže strogoj analizi od strane svih involviranih u datom slučaju (policije, tužilaštva, suda i odbrane).

Teorija odlučivanja (detekcije) formuliše moguće odgovore eksperta:

- osumnjičeni je učinilac kada je osumnjičeni stvarno krivac ($P = 99\%$),
- osumnjičeni je učinilac a on je u stvari nevin ($P = 1\%$),
- osumnjičeni nije učinilac a on je u stvari krivac ($P = 1\%$),
- osumnjičeni nije učinilac kada je stvarno nevin ($P = 99\%$).

Mogući rezultati analize		Osumnjičeni	
		Kriv (ID)	Nije kriv ($\overline{ID}$)
Odluka eksperta	Pozitivna (+)	0,99	0,01 (Tip II)
	Negativna (-)	0,01 (Tip I)	0,99

Greška Tipa I (kada se nakon poređenja glasova krivac odbaci kao nevin) daleko je manje štetna od greške Tipa II (gde se nevin označava krivcem).



Odnos između fizičkog stimulusa i subjektivnog zapažanja u biofizici je predstavljen tzv.
– *psihometrijskom krivom* –

U forenzičkom pogledu psihometrijska funkcija daje zavisnost verovatnoće sličnosti učinioca i osumnjičenog od količine i značajnosti evidentiranih činjenica u sličnosti učinioca i osumnjičenog.

Interpretacija rezultata ekspertske analize u našoj praksi je najbliža pristupu koji se koristi u Nemačkoj (BKA) i Rusiji. Vršiti se na bazi

*skale rangiranih verovatnosnih
ocena.*



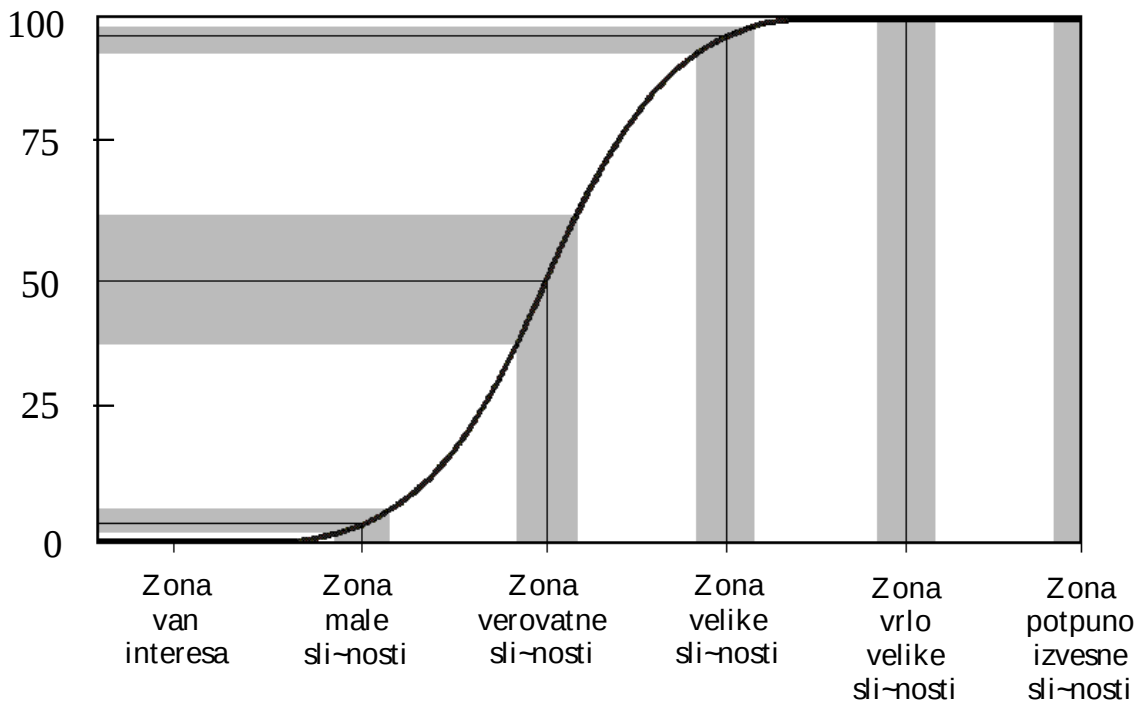
Generalizovana psihometrijska funkcija

✱ International Association for Identification (IAI), 1991

✱ Forensic Science Service (FSS), Engleska, 2000

✱ Laboratorija za forenzičku akustiku i fonetiku (CUŽA – Centar za unapređenje životnih aktivnosti), Beograd

Verovatno}a [%]



Značajnost činjenica

vrlo visok stepen verovatnoće sličnosti

visok stepen verovatnoće sličnosti

značajan stepen verovatnoće sličnosti

određen stepen verovatnoće sličnosti

postoje sličnosti i osoba se ne može isključiti

Skala rangiranih
verovatnosnih
ocena



VALIDNOST GOVORNIH SNIMAKA

Za pouzdanu identifikaciju neophodno je da govorni snimci poseduju odgovarajući kvalitet i komparativnu strukturu.

Kvalitet snimaka

Pod kvalitetom audio snimka se podrazumeva snimak bez izobličenja i bez prisustva bilo kakvih ometajućih signala. Mora se voditi računa o:

- *akustičkom ambijentu u kome se snimanje vrši (buka, eho prostorije),*
- *tehničkom kvalitetu audio opreme sa kojom se snimanje vrši,*
- *kvalitetu telekomunikacionog sistema preko koga se signal prenosi pre audio zapisa (telefonski aparat, mobilni telefon).*

Intra-spikerske varijabilnosti

Govornik nikada ne može izgovoriti jednu reč na identičan način. Intra-spikerske varijabilnosti nastaju kao posledica:

- *emocionalnog stanja,*
- *psihološkog stanja.*

Zbog toga se moraju:

- ❖ *Pažljivo tumačiti rezultati ekspertske analize,*
- ❖ *Snimanje osumnjičene osobe vršiti pod što približnijim psiho-emotivnim okolnostima.*

Modifikacija glasa i govora

Modifikovanje glasa u cilju prikrivanja identiteta se može vršiti: voljno, nevoljno i elektronski.

- *Voljna modifikacija – imitacija tuđeg glasa ili upotreba oralnih proteza.*
- *Nevoljna modifikacija – kratkovremena ili dugovremena patološka stanja govornika.*
- *Elektronska modifikacija – izmena akustičkih obeležja govora putem digitalnog procesiranja.*



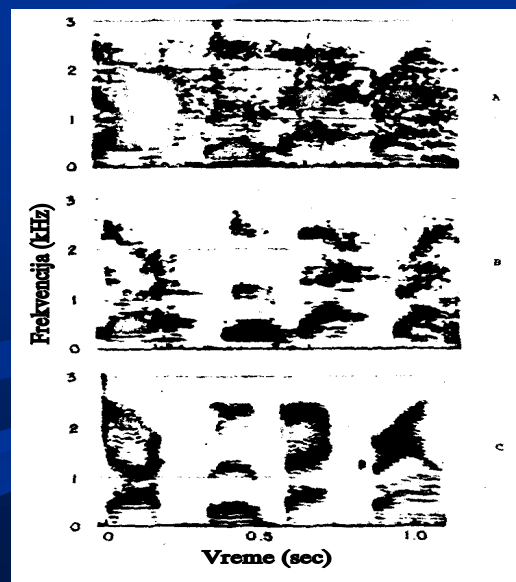
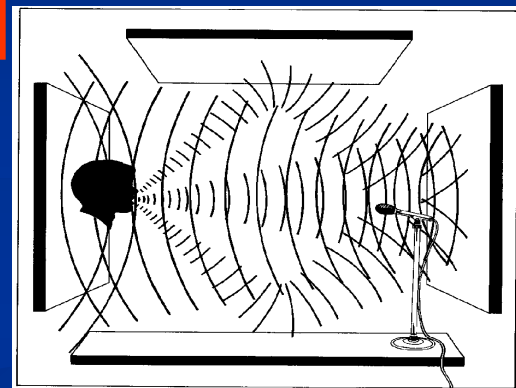
OPERATIVNE PREDPOSTAVKE USPEŠNOSTI IDENTIFIKACIJE

Operativna akvizicija kvalitetnih audio snimaka je od primarne važnosti za utvrđivanje identiteta učinioca krivičnog dela.

Treba imati u vidu neophodnost sledećih elemenata:

- mora se upotrebiti najsavremenija tehnika za digitalna audio snimanja (preporučuju se DAT snimači),
- snimanje svedoka vršiti nakon konsultacija sa forenzičkim ekspertom,
- snimanje svedoka izvršiti pomoću istog telekomunikacionog sistema (klasičnog ili mobilnog telefona) ili pomoću mikrofona, pri čemu treba maksimalno izbeći efekat eha (reverberacije) prostorije,
- kod snimanja svedoka po mogućstvu dovesti ga u stanje učinioca po pitanju psiho-emotivnog stanja i sadržaja teksta,
- imati u vidu da je efektivna dužina teksta veoma važna u lingvističkoj analizi (min 1/2 A4 gusto kucane strane).

Nastajanje reverberacije u prostoriji.





Mogućnost automatskog prepoznavanja

Da li se forenzičko prepoznavanje može automatizovati?

Postignut je opšti konsenzus da se nikada neće moći napraviti potpuno automatizovan sistem za forenzičku identifikaciju govornika, bez obzira na tehnološka dostignuća.

(Rose, P.)

Pouzdanost automatsko forenzičko prepoznavanje može se izvršiti jedino u laboratorijskim uslovima, dok se tek u oko 1/3 realnih slučajeva automatsko prepoznavanje može upotrebiti, kada je uporedljivo sa auditorno-akustičkim pristupom.

(BKA)



UMESTO ZAKLJUČKA

- *Naša metodologija identifikacije osobe na bazi glasa je skoro istovetna metodologiji BKA (Nemačka).*
- *Redosled forenzičke analize: trijaža snimaka, transkripcija, računarska analiza, statistička obrada, lingvistička analiza, ekspertska ocena.*

Hvala na pažnji